

Изобретения двадцатого века: прогноз

Джордж Сазерленд

Twentieth Century Inventions: A Forecast

George Sutherland



Project Gutenberg

Электронная книга проекта "Гутенберг" об изобретениях двадцатого века: прогноз

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Изобретения двадцатого века: прогноз

Автор: Джордж Сазерленд

Дата выхода: 10 февраля 2010 г. [Электронная книга № 31243]

Последнее обновление: 6 января 2021 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено Крисом Керноу и командой онлайн-корректоров по адресу <https://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ИЗОБРЕТЕНИЯ ДВАДЦАТОГО ВЕКА: ПРОГНОЗ" ***

ИЗОБРЕТЕНИЯ ДВАДЦАТОГО ВЕКА

ИЗОБРЕТЕНИЯ ДВАДЦАТОГО ВЕКА

Прогноз

ДЖОРДЖ САЗЕРЛЕНД, магистр МЕДИЦИНЫ

ЛОНГМАНС, ГРИН И КОМПАНИЯ.
ПАТЕРНОСТЕР-РОУ, 39, ЛОНДОН,
НЬЮ-ЙОРК И БОМБЕЙ,
1901

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Двадцать лет назад автор начал карьеру в технологической журналистике, написав описания того, что он считал наиболее многообещающими изобретениями, которые были представлены на недавно проведенных международных выставках. С того времени и по настоящее время его постоянной обязанностью и практикой было отмечать прогресс науки об изобретательстве применительно к промышленному совершенствованию — наблюдать за ним как за органическим ростом не только с философской, но и с практической точки зрения. Продвижение к фактическому внедрению любого крупного промышленного изобретения, как правило, является более или менее коллективным движением; и в ходе практики, подобной упомянутой, естественным образом была приобретена привычка наблюдать за признаками прогресса.

Более того, всегда было необходимо рассматривать всесторонне, а не детально прогресс великой промышленной армии цивилизации девятнадцатого века в достижении определенных целей. Для некоторых целей технологической журналистики лучше быть прикрепленным к штабу, чем маршировать с какой-либо отдельной компанией, поскольку военный корреспондент всегда должен занимать позицию, с которой возможен обзор с высоты птичьего полета. Личный аспект кампании сливается с тем, что рассматривает армию как органичную единицу.

Следовательно, можно утверждать, что автор в некоторой степени подготовлен и обладает возможностями для выполнения неизбежно сложной задачи предсказания тенденции изобретений и промышленного совершенствования в двадцатом веке. Он, конечно, должен ожидать, что в определенной доле своих прогнозов он ошибется; но, подобно метеорологам, он будет доволен, если в изрядном проценте его прогнозов будет признано, что он рассуждал правильно в соответствии с имеющимися данными.

Вопросы, на которые необходимо ответить при исследовании шансов на неудачу или успех, лежащих в основе любого изобретения или предлагаемого улучшения, заключаются, во-первых, в том, действительно ли оно востребовано; и, во-вторых, благоприятна ли среда, в которой оно должно дебютировать. Эти требования обычно зависят от вопросов, которые в значительной степени зависят от личной квалификации любого отдельного изобретателя.

В ходе поиска среди огромного количества патентных спецификаций различных стран исследователю почти непреодолимо приходит в голову мысль о том, что "нет ничего нового под солнцем". Независимо от того, насколько далеко назад он может отодвинуть свое исследование в попытке раскрыть истинный источник любой важной идеи, он всегда найдет в какой-то предшествующей дате зародыш либо той же изобретательской концепции, либо чего-то, что с трудом отличимо от нее. Таким образом, привычка исследовать происхождение усовершенствованных промышленных методов должна способствовать укреплению впечатления о важности постепенного роста и общих тенденций как основных факторов, способствующих социальному прогрессу через успех изобретений.

Та же привычка также, как правило, приводит к тому, что исследователь становится более неуверенным в любых претензиях, которые он может выдвигать относительно оригинальности своих собственных идей. Изобретательская мысль получила такое огромное развитие за

последние два-три поколения, что общественное признание нужды неизменно заставляет тысячи умов задуматься о возможных методах ее удовлетворения.

Поразительные иллюстрации этого факта постоянно появляются в опыте патентных поверенных и других лиц, занимающихся технологической работой, и в литературе по ней.

Среднестатистический изобретатель почти всегда склонен воображать — когда он обнаруживает, что другой человек работает точно в том же направлении, что и он сам, — что каким-то образом его идеи просочились наружу и были пиратскими. Но те, кто изучал изобретательство как социальную и промышленную силу, знают, что нет ничего более обычного, чем обнаружить двух или более изобретателей, добивающихся совершенно независимого прогресса в одном и том же направлении.

Например, пока эта книга находилась в процессе подготовки, автор написал отчет о применении беспроводной телеграфии с целью поддержания точности всех часов в пределах данной области с точностью до одного стандартного времени. В течение нескольких дней в руки попал экземпляр *Engineering*, в котором выдвигалось точно такое же предложение, и было сделано объявление о том, что мистер Ричард Керр, Ф.Г.С., независимо работал в том же направлении, детали его метода применения волн Герца для этой цели практически совпадают с теми, что были набросаны автором. Это лишь один из нескольких примеров совпадений в самостоятельной работе, которые были замечены в период подготовки настоящего тома.

Следовательно, легко понять, что автору вряд ли хотелось бы брать на себя задачу попытаться провести различие между теми прогнозами на последующих страницах, которые являются результатом его собственных первоначальных предположений, и теми, которые были почерпнуты из других источников. Все, что представляет ценность, по всей вероятности, было придумано или, возможно, запатентовано и иным образом публично предложено ранее. Во всяком случае, подавляющее большинство прогнозов основано на реальных отчетах об испытаниях изобретений, у которых явно есть будущее, открывающееся перед ними в двадцатом веке.

Отказываясь обсуждать вопросы, касающиеся первоначального авторства обсуждаемых улучшений или открытий, не следует предполагать, что подразумевается какое-либо желание умалить достоинства изобретателей и промоутеров изобретений, как индивидуальных, так и коллективных. Многие из них - герои и государственные деятели этой великой нации, которая постепенно начинает признаваться как истинное образование под названием Цивилизация. Дело их жизни - возвысить человечество, и если бы человечество уделяло больше внимания им и тому, что они думают и делают, вместо того, чтобы придавать такое большое значение мельчайшим слухам о том, что называется политической жизнью, прогресс был бы гораздо более быстрым.

Некоторые промышленные усовершенствования, упомянутые на последующих страницах, обязательно представлены в неопределенном виде. Контур, так сказать, были лишь набросаны; и не было предпринято никаких попыток привести подробности, которые на самом деле были бы неуместны в эссе, посвященном всестороннему обзору на столь малом пространстве. Именно на мудром и умелом расположении деталей обычно основываются надежные и коммерчески выгодные патенты, а не на широких общих принципах предлагаемого промышленного прогресса или реформы.

В течение двадцатого века этот последний факт, уже хорошо признанный экспертами в области так называемой промышленной собственности, несомненно, будет все больше и больше привлекать внимание изобретателей. Каждое техническое задание должно быть составлено с величайшей тщательностью, соблюдая истину, изложенную в басне о мальчике и банке с орехами. Так быстро накапливается масса записей об ушедших в прошлое патентах, что будет обнаружено, что почти любой вид претензии, основанный на очень широком фундаменте, уже в какой-то степени заложен.

Вероятно, в этой работе вряд ли указано что—либо, что не является - в строгом смысле правил, установленных для экспертов в тех странах, которые проводят поиск оригинальности, — общим общественным достоянием. Труд, связанный со сбором данных для прогнозирования изобретений, которые, вероятно, произведут важные эффекты в двадцатом веке, заключался главным образом в отборе из огромной массы разнородных идей тех, которые обещают появиться в благоприятных условиях, разрастись до крупных размеров и принести ценные плоды. Такие идеи, будучи посеяны в почву коллективного разума посредством официальных или иных документов, обычно требуют для своего прорастания более длительного времени, чем то, на которое патентное законодательство предоставляет охрану промышленной собственности. Многие из них, действительно, стали объектами патентов, срок действия которых по той или иной причине истек задолго до истечения максимальных сроков. Природа всегда расточительна на семена и "семенные мысли", но сравнительно скупа на места, в которых молодое растение найдет именно те почву, воздух, дождь и солнечный свет, в которых оно нуждается.

Если кому-то потребуются доказательства этого утверждения, он найдет достаточно доказательств в поддержку его в десятой главе работы Смайлза *"Промышленная биография"*, где приводятся факты и даты, показывающие, что паровозостроение, жатвенные машины, воздушные шары, порох, щебеночные дороги, каменноугольный газ, фотография, анестезия и даже телеграф являются изобретениями, которые, насколько это касается зародышевой идеи, на которой основан их успех, имеют гораздо более древнее происхождение, чем принято считать в мире в целом. Таким образом, автор утверждает, что у него есть основания относить изобретения к тому веку, в котором они приносили успешные результаты, а не к тому, в котором о них, возможно, впервые смутно подумали. И с этой точки зрения очевидно, что многие из тех патентов и предложений, которые были опубликованы в современной литературе в течение девятнадцатого века, но которые, хотя и были сопряжены с мощным промышленным влиянием, еще не осуществились, по сути, являются изобретениями двадцатого века. Более того, чрезвычайно вероятно, что подавляющее большинство тех идей, которые будут двигать индустриальный мир в течение следующего столетия, уже были более или менее ясно обозначены изобретательской мыслью девятнадцатого века.

Джордж Сазерленд.

Декабрь 1900 года.

Содержание.

	СТРАНИЦА
ГЛАВА I.	
Изобретательский прогресс	1
ГЛАВА II.	
Природная сила	22
ГЛАВА III.	
Хранение энергии	53
ГЛАВА IV.	
Искусственное питание	72
ГЛАВА V.	
Автомобильные и железнодорожные пути	91
ГЛАВА VI.	
Корабли	122
ГЛАВА VII.	
Сельское хозяйство	144
ГЛАВА VIII.	
Добыча полезных ископаемых	167
ГЛАВА IX.	
Домашний	195
ГЛАВА X.	
Электрические сообщения и т.д.	216
ГЛАВА XI.	
Война	233
ГЛАВА XII.	
Музыка	249
ГЛАВА XIII.	
Искусство и новости	264
ГЛАВА XIV.	
Изобретательство и коллективизм	276

ГЛАВА I.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЙ ПРОГРЕСС.

1801 год, первый в девятнадцатом веке, был *годом мира* в промышленной истории человечества. Именно в том году железнодорожный локомотив был изобретен Ричардом Тревитиком, который изучал паровую машину под руководством друга и помощника Джеймса Уатта. В его патенте, который был получен в течение следующего года, отчетливо упоминается использование его локомотива, приводимого в движение паром, на трамвайных путях; а в 1803 году у него действительно был двигатель, работающий на шахтерском трамвае Пен-и-Дарран в Корнуолле. С этого небольшого начала выросла система железнодорожного сообщения, которая сделала самые отдаленные внутренние районы могущественных континентов легко доступными для морского побережья и крупнейших мировых рынков; которая сделала возможными социальные и дружеские отношения в миллионах домов, которые в противном случае были бы почти лишены этого; которая была средством распространения знаний о литературе, науке и религии по всему цивилизованному миру; и которая в настоящий момент представляет собой внешний и зримый признак различия между западной цивилизацией и цивилизацией азиатской, как это видно в Китае.

В другом уголке земного шара в 1801 году Вольта конструировал свой первый аппарат, демонстрирующий материальную природу тех таинственных электрических токов, которые его друг профессор Гальвани из Болоньи, умерший всего двумя годами ранее, сначала приписал физиологическому источнику. Исследования последней, как следует помнить, были начаты с наблюдения за тем, как подергиваются лапки мертвой лягушки при определенных условиях. Вольтова батарея была первой электрической батареей и, следовательно, родоначальницей существующих замечательных телеграфных и телефонных систем, в то время как менее непосредственно она привела к развитию динамо-машины и ее работе в электрическом освещении и тяге. Это привело в гармонию множество фрагментарных знаний, которые разрозненно лежали в арсенале физика с тех пор, как Дюфэ во Франции и Франклин в Америке исследовали свои теории положительного и отрицательного электрического трения и связали их со вспышкой молнии, как наблюдаемой в Природе. Таким образом, это стало новой отправной точкой как для промышленности, так и для науки.

На выставке национальной промышленности, проходившей в Париже в 1801 году, была представлена действующая модель жаккардового ткацкого станка — прототипа тех замечательных механизмов, с помощью которых на тканях в процессе ткачества с помощью наборов перфорированных картонов наносятся самые сложные узоры. Это было главным достижением изобретений, относящихся к текстильным тканям, которые сделали вторую половину восемнадцатого века столь примечательной в промышленном смысле. Это сделало художественные рисунки в предметах общего пользования доступными даже бедным людям и стало средством бессознательного улучшения общественного вкуса в вопросах прикладного искусства быстрее, чем это могла бы сделать армия подготовленных художников. Беспорядки, в ходе которых толпа чуть не утопила Жаккарда в Лионе за попытку наладить некоторые из его ткацких станков, были очень похожи на те, что произошли в Англии в связи с внедрением прядильных, ткацких и вязальных машин.

В Париже в первый год девятнадцатого века Роберт Фултон, американец и друг представителя Соединенных Штатов во Франции, проводил испытания на Сене своего первого парохода - небольшого суденышка, которому он позже подражал на первых успешных пароходах, курсировавших по реке Гудзон и перевозивших пассажиров из Нью-Йорка. В то же время Уильям Симонгтон спустил на воду *Шарлотту Дандас*, паровой буксир, который на шотландских каналах выполнил первую по-настоящему полезную работу по перевозке грузов с помощью силы пара по воде. Эти небольшие эксперименты положили начало развитию морского транспорта, которое полностью сравнимо с тем, что было достигнуто на суше благодаря изобретению железнодорожного локомотива.

И снова, в 1801 году, сэр Хамфри Дэви прочитал свою первую лекцию в Королевском институте в Лондоне, где его только что назначили профессором, и положил начало той длинной серии исследований химии обычных веществ, которые, продолженные его преемником Фарадеем, дали Соединенному Королевству первый толчок в некоторых отраслях промышленности, зависящих от знания органической химии и использования определенных эфирных масел.

Однако общественное внимание в начале девятнадцатого века было направлено куда угодно, только не на эти небольшие проявления могущественных сил, которым предстояло произвести революцию в промышленном мире, а через него также в социальной и политической сферах. Если в те дни Корнуолл когда-либо упоминался, то это никоим образом не было связано с Тревитиком и его паровой машиной, которая ходила по рельсам, а в качестве ссылки на отношения принца Уэльского к герцогству и долю его доходов, которая принадлежала ему с рождения.

Просматривая страницы любой истории, составленной в первой половине столетия, глаз едва ли уловит малейшие намеки на силы, открытия в которых в 1801 году все еще находились в стадии зарождения. Каноник Хьюз, например, в своем продолжении "историй Хьюма и Смоллетта" посвятил около сорока страниц описанию того года. Пространство, которое он мог отвлечь от требований, предъявляемых к его вниманию войнами в Испании и Египте и морским конфликтом с Францией, было в основном занято такими вопросами, как избрание преподобного Хорна Тука вместо Старого Сарума, и животрепещущим вопросом о том, не лишил ли себя этот джентльмен права на парламентские почести, приняв священный сан, а также массой других тем, относящихся к просто мимоходной политике того времени.

Весь эффект изобретений и открытий в создании истории в течение первого года столетия был отвергнут этим автором с небрежной ссылкой на увеличение производительной силы трудящегося населения за счет использования машин и сноски, в которой говорилось, что "в особенности это имело место в хлопчатобумажном производстве".

Время корректирует историческую перспективу прошлого, но оно не очень существенно изменяет способность исторического видения приспособляться к изучению сил сегодняшнего дня, которые, вероятно, приобретут все большее значение в создании будущей истории. Когда мы спрашиваем, каким изобретениям и открытиям действительно суждено вырасти из семян девятнадцатого века в деревья двадцатого века, мы сразу же сталкиваемся с такой же трудностью, которая возникла бы перед тем, кого, стоя посреди древнего леса, попросили бы указать, в каких местах можно ожидать роста широко раскинувшихся деревьев-гигантов следующего поколения. Промоутер компании называет те изобретения, в которых он коммерчески заинтересован, делами, которые в будущем достигнут огромных размеров; в то

время как человек с научными или механическими наклонностями очень склонен предсказывать великое будущее только тем достижениям, которые кажутся ему особенно блестящими.

Эксперты по патентам, с другой стороны, когда их клиенты просят откровенно указать, на какой класс изобретений можно положиться в плане получения наиболее определенной прибыли, обычно отвечают, что "большие деньги обычно приносят небольшие патенты". Другими словами, изобретение, воплощающее в себе какое-либо сравнительно тривиальное, но все же действительно полезное усовершенствование очень широко используемого типа машины; или небольшое устройство, которое в какой-то малой степени облегчает какой-то хорошо известный процесс; или модная игрушка или головоломка, которая, вероятно, будет хорошо эксплуатироваться сезон или два, а затем умеренно продаваться еще несколько лет; вот что следует рекомендовать изобретателю, главной целью которого является зарабатывание денег. Таким образом, наиболее квалифицированные эксперты в области патентного права и практики не преминули сообщить об этом факте тем, кто обращается к ним за профессиональным советом в духе зарабатывания денег, как это делает подавляющее большинство изобретателей.

Полный четырнадцатилетний срок в Соединенном Королевстве или семнадцать в Соединенных Штатах может оказаться смехотворно долгим сроком для предоставления монополии изобретателю какой-нибудь эфемерной игрушки, хотя и абсолютно недостаточным для обеспечения справедливого вознаграждения тому, кто много лет трудится над усовершенствованием эпохального изобретения, а затем представляет его общественности перед лицом всего противодействия со стороны корыстных кругов, с которыми такие изобретения почти неизменно сталкиваются.

Таким образом, тот факт, что человек заработал деньги на одном классе патентов, может вообще не служить надежным ориентиром для надлежащей оценки его идей о промышленных усовершенствованиях большей "сути и момента", но, напротив, обычно все с точностью до наоборот. Закон предлагает огромную премию за такие изобретения, которые легко внедряются, и изобретатель, который взял за правило пользоваться этим фактом, обычно является одним из последних, от кого можно получить заслуживающее доверия мнение о патентах другого класса.

Из патентов, выданных во второй половине девятнадцатого века, многие, несомненно, содержат зародыши великих идей и, тем не менее, привлекли сравнительно мало внимания со стороны бизнесменов или широкой общественности. Так было во второй половине восемнадцатого века, и история повторяется только тогда, когда семенам промышленного движения двадцатого века позволяют прорасти незаметно.

Для всех практических целей каждое изобретение должно быть отнесено к эпохе, в которой оно действительно выполняет полезную работу на благо человечества. Так, Герой Александрии в третьем веке до нашей эры изобрел фонтан, работающий за счет огромной силы пара. Время от времени в течение последующих двадцати столетий подобные устройства возбуждали любопытство любознательных и интерес ученых. Умный и эксцентричный маркиз Вустерский в своей небольшой книге, опубликованной в 1663 году, *"Столетие названий и сокращений изобретений"*, широко известной как *"Столетие изобретений"*, описал одно применение силы пара для подъема воды, которое он разработал, вероятно, в достаточно больших масштабах, чтобы оно принесло практическую пользу. Томас Сэвери и Дени Папен, оба люди

высоких достижений и большой изобретательности, добились важных улучшений еще до конца семнадцатого века.

И все же, если мы обратимся к вопросу о надлежащем возрасте, к которому следует отнести паровую машину как полезное изобретение, мы без колебаний будем говорить о ней как об изобретении восемнадцатого века, и это несмотря на тот факт, что патент Сэвери на первый насосный двигатель, получивший практическое применение, был датирован 1698 годом. Реальное внедрение пара как фактора в повседневную работу человека было осуществлено позже, частично самим Сэвери, частично Ньюкоменом и, прежде всего, Джеймсом Уаттом. Срок действия жизненно важного патента Уатта истек в 1800 году, и тогда он сам отошел от активного руководства своим инженерным бизнесом, фактически завершив великую работу своей жизни в последний год столетия, которое он навсегда отметил усилиями своего гения.

Аналогичным образом мы можем с уверенностью охарактеризовать локомотивный двигатель как изобретение, относящееся к первой половине девятнадцатого века, хотя трамваи, с одной стороны, и паровые двигатели, с другой стороны, были готовы для применения в паровом транспорте, и единственной работой, которую оставалось выполнить за указанные полвека, было объединение этих двух вещей. Динамо—машина как фактор человеческой жизни - или, другими словами, электрический ток как форма энергии, производящая энергию и свет — является изобретением второй половины девятнадцатого века, хотя основные принципы, на которых она была построена, были разработаны до 1851 года.

На последующих страницах будет видно, что портативная электроэнергия пока нашла свое применение только в самых современных мастерских и шахтах, и что средства, с помощью которых она будет применяться для множества полезных целей в поле, на дорогах и в доме, будут явно изобретениями двадцатого века. Точно так же паровой двигатель на самом деле не был установлен на обычной дороге, хотя уже более столетия предпринимались попытки установить его там, концепция дорожного локомотива, по сути, была более ранней, чем концепция двигателя, движущегося по рельсам. Паровые автомобили и тяговые двигатели по-прежнему предназначены для специальных целей, природа которых доказывает, что им все еще не хватает определенных элементов приспособляемости, чтобы сделать их универсально полезными, как локомотив и пароход.

Почти во всех других важных областях человеческих потребностей и желаний можно обнаружить, что изобретательными умами были предприняты лишь пробные усилия, приведшие к более или менее многообещающим изобретениям. Многие из лучших концепций, которые неизбежно были признаны неудачными, не смогли выполнить намеченные миссии не столько по причине врожденной слабости, сколько из-за отсутствия дополнительных обстоятельств, которые могли бы им помочь. Как в биологии, так и в промышленном прогрессе определение пригодности, прилагаемое к закону выживания наиболее приспособленных, должно иметь отношение к окружающей среде.

Глупый закон или общественное предубеждение приводят к временному провалу великого изобретения, и патент изобретателя становится жертвой неумолимой борьбы за существование. И все же, к счастью для человечества, если не для отдельного изобретателя, идея не исчезает в наказание за неуспех в борьбе. "Начало творения, - говорит Карлайл, - это свет", и свет, который изобретатели проливают на темные проблемы, связанные с промышленным прогрессом человека, провиденциально неразрушим.

Следовательно, изобретения двадцатого века — как этот термин используется в этой книге — это те, которым суждено выполнить свою миссию в течение последующих ста лет. Это те, чей свет будет не только существовать в скрытых местах, но и сиять повсюду, помогая человечеству и благословляя его. Или, если мы можем вернуться к предыдущей фигуре, это те, которые не только были посажены в семя и проросли в листе, но и выросли до хороших размеров, так что никто не посмеет утверждать, что они были посажены напрасно. Возраст мужчины - это возраст, в котором он выполняет свою работу, а не тот, в котором он борется за достижение зрелости. Мур и Байрон были поэтами девятнадцатого века, хотя один достиг зрелости, а другой вышел из бедности и унаследовал титул пэра еще до наступления нового столетия.

Роль пророка — хотя и вошедшая в поговорку небезопасная — тем не менее является той, которую каждый деловой человек должен играть почти каждый день своей жизни. Торговец, фабрикант, издатель, директор, управляющий и даже художник волей-неволей должны ставить какую-то часть своего жизненного успеха на вероятность своего прогноза относительно успеха конкретной спекуляции, изделия производства или художественной концепции и перспектив того, что они окажутся столь привлекательными или прибыльными, как он ожидал. Преуспевающий бизнесмен, несомненно, строит свои планы, насколько это практически возможно, по системе, указанной юмористом, который советует людям никогда не пророчествовать, если они случайно не узнают, но природа его знаний почти всегда в какой-то степени далека от достоверности. Он может потратить много времени на кропотливые поиски; навести множество справок у людей, которых он считает компетентными дать ему совет; тщательно изучить условия, от которых зависит стоящая перед ним проблема, — короче говоря, он может принять все разумные меры предосторожности против вероятности неудачи, но, несмотря ни на что, он неизбежно должен подвергаться риску. То же самое относится и к задаче прогнозирования тенденции промышленного совершенствования. Все, кто призван составлять свои планы на несколько лет вперед, обязательно должны быть глубоко заинтересованы в проблемах, связанных с различными направлениями, которые, возможно, может принять курс этого улучшения. Между тем их оценки будущего, хотя и основаны на глубоком знании прошлого и подкреплены природной проницательностью, должны быть гипотетическими и условными. К несчастью для подавляющего большинства специалистов-производственников, тщательность, с которой они разбираются в деталях той или иной отрасли промышленности, слишком часто ослепляет их по отношению к шансам изменений, происходящих в местах, находящихся за пределами их собственного ограниченного поля зрения.

Ажиотаж, вызванный первыми предложениями по установке пневматических шин на велосипеды, можно назвать ярким примером отсутствия способности прогнозировать, проявляемой очень многими из тех, кто имеет наибольшее право высказывать свое мнение по мелочам своей конкретной профессии. Почти в каждом "велосипедном" магазине и на фабрике по всей Великобритании и Америке предложение обмотать каждое колесо машины шлангом, наполненным воздухом, который выполнял бы роль шины, было встречено насмешливыми возгласами!

Железнодорожники, которые понимали удивительную эластичность, придаваемую воздухом частям механизма, таким как пневматический тормоз, ни в коем случае не были так уж склонны смеяться; но, естественно, по большей части они придерживались правила, предписывающего каждому человеку заниматься своим ремеслом. Рассматриваемое правило — применительно к

задаче оценки ценности изобретений, претендующих на революционный эффект в какой—либо отрасли, - в большинстве случаев неизбежно оказывается более или менее неактуальным, поскольку такое изобретение следует рассматривать не столько как предлагаемую *инновацию* в старой отрасли, сколько как *создание* новой.

Идеи Джорджа Стивенсона о перевозке пассажиров и грузов были почти единодушно осуждены экспертами того времени, которые занимались этим направлением бизнеса. По вопросам, касающимся колес фургонов и упряжи лошадей, мнение этих людей, вероятно, чего-то стоило; но в отношении паровозов, вагонов и грузовых автомобилей, движущихся по рельсам, их суждение было не просто бесполезным, но и намного хуже; оно действительно вводило в заблуждение, поскольку основывалось на притворном знании профессии, которая должна была быть создана, чтобы конкурировать с их собственной. "Велика Диана Эфесская", - говорили ремесленники древности; и благодаря своим опытным познаниям в изготовлении идолов они провозгласили себя судьями систем теологии и морали. Аргумент, хотя и субъективно основанный на личных интересах, тем не менее должен был иметь вес даже среди людей, которые хотели судить о спорных вопросах по их существу, и большинство последних были слишком готовы принять подразумеваемое изречение о том, что люди, работающие в храме, должны быть экспертами в теологии! Принципы, на основе которых иногда назначаются королевские комиссии и Специальные комитеты и на которые возлагается обременительная обязанность решать далеко идущие промышленные проблемы, влияющие на прогресс торговли и мануфактуры в наши дни, включают в себя точно такую же ошибку. Отбираются люди, которые выносят суждения о предложениях своих конкурентов в торговле, и узколобые специалисты, которые высказывают свое мнение о проектах, которые по существу относятся к пограничным территориям между двумя или более отраслями промышленности и не могут быть поняты людьми, не обладающими знаниями об обеих.

Тем не менее мировая работа идет быстрыми темпами; и по мере накопления капитала, который стремится найти новые рынки сбыта, увеличение числа промышленных проектов должно продолжаться, несмотря ни на какие препятствия. Этот процесс будет продолжаться даже быстрее, чем тот, который был продемонстрирован в начале девятнадцатого века; но, наблюдая за ходом прогресса, мир должен учитывать идеи, а не имена тех, кто может претендовать на звание создателей идей. Хотя в целях удобства история называет определенные великие изобретательские движения, каждое из которых носит имя одной выдающейся личности, внесшей значительный вклад в их успех, никогда не предпринималось ничего подобного надлежащей оценке услуг, оказанных другими людьми. Дело даже не в том, что командующий генерал должен путем публичного одобрения получать все аплодисменты за успешную кампанию, исключая его лейтенантов. Пионеры в каждой крупной области изобретений, как правило, действовали как предшественники людей, чьи имена стали самыми известными. Они вынесли большую часть жары и бремени дня, в то время как их преемники пожинали плоды триумфа. Решительный протест мистера Герберта Спенсера против той роли, которую некоторые авторы отводят влиянию великих людей в умственной и промышленной эволюции человечества, безусловно, полностью оправдан, если атрибут величия следует приписывать только тем, чьи имена фигурируют в современной истории. Роли, исполненные другими людьми, которым, возможно, суждено было попасть в сравнительно неблагоприятные условия, могли дать им еще большее право на признание своего величия.

Мир в связи с этим спрашивает, достаточно обоснованно, учитывая обстоятельства, не будем ли мы чествовать кого-либо из великих людей, сыгравших важную роль в промышленном движении, мотивируя это трудностью перечисления стольких имен? Для поощрения тех, для кого стремление к славе действует как мощный стимул к самоотдаче в интересах прогресса человечества, неизбежно следует выделить некоторых людей и сделать их героями, в то время как гораздо более многочисленный класс тех, кто также проделал большую работу, но не был столь успешным, должен исчезнуть из поля зрения всех, за исключением немногих, кто обладает экспертными знаниями в различных областях, за которые они брались.

Тем не менее искажение, которому подверглась история из-за ее биографического подхода, всегда должно учитываться как фактор возможной ошибки любого, кто пытается разгадать загадку прошлого, и это может стать еще более опасной ловушкой для того, кто пытается вывести будущий ход событий из свидетельств прошлого и обещаний, которые они содержат. Люди, естественно, склонны считать само собой разумеющимся, что мировой прогресс в первой половине двадцатого века зависит от будущей работы тех изобретателей и промышленных промоутеров, чьи имена стали наиболее известными во второй половине девятнадцатого. Но такое личное отношение к предмету окажется в высшей степени неудовлетворительным, если судить в свете как прошлого опыта, так и некоторых высказываний тех выдающихся изобретателей, которые пытались предсказать будущее в своих собственных конкретных направлениях исследований.

Следовательно, если мы посмотрим на весь предмет с совершенно безличной точки зрения и столкнемся с задачей прогнозирования прогресса промышленности в двадцатом веке, то в этом аспекте мы обнаружим, что вступили в главу эволюции человеческой расы, фактически касающуюся раздела антропологии. Мы видим определенные промышленные и изобретательские силы в действии, производящие определенные начальные эффекты, но явно пока неизмеримо отстающие от полной реализации своих возможностей; заставляющие работать множество занятых умов, планирующих и организующих, и постепенно подготавливающих умы более апатичной части человечества к восприятию новых идей и принятию улучшенных методов жизни и работы. Куда все это клонится? Принесет ли двадцатый век такие же большие изменения на земле - в среде обитания человека — как девятнадцатый? Или возможности действительно великих и эффективных промышленных революций были практически исчерпаны? Вера, внушенная автору фактами и соображениями, высказанными в ходе сбора материалов для этой книги, заключается в том, что марш промышленного прогресса только начинается и что двадцатый век станет свидетелем гораздо большего развития, чем тот, который был в девятнадцатом.

Подавляющее большинство человечества все еще нуждается в освобождении от тяжелой физической работы, которой, как будет видно, в очень значительной степени можно избежать, когда энергия подешевеет. Приятные физические упражнения заменят монотонный ручной труд, который, хотя и продолжается, обычно исключает возможность умственного совершенствования. Наука гигиены будет более настойчиво, чем когда-либо, настаивать на великой истине, что для того, чтобы быть действительно полезной в укреплении здоровья ума и тела, физические нагрузки должны в какой-то степени возбуждать, и старая порочная практика "только работать и никаких игр", основанная на предположении, что мальчик может получить столько же пользы от колки дров в течение часа, сколько от велосипедной прогулки или игры в крикет, будет отнесена к разряду разветвленных заблуждений.

Гонка в целом будет спортивной в том же смысле, в каком культурные леди и джентльмены существуют в настоящее время. Столетие спустя это будет представлять собой еще более разительный контраст с существующим положением китайцев, которые бинтуют ноги своим женщинам, чтобы показать, что они высокого происхождения и никогда не нуждались в ходьбе или физических нагрузках! — предполагается, что никто никогда не пошевелит ни единым мускулом, если не опасаться кнута бедности или настоящего голода. Чем дальше западная цивилизация будет удаляться от этого изнеженного восточного идеала, тем больше будет надежды на прогресс человечества в физическом, умственном и моральном благополучии.

ГЛАВА II.

ПРИРОДНАЯ СИЛА.

"У природы, - заметил Джеймс Уатт, когда приступил к изобретению своего усовершенствованного парового двигателя, - всегда есть слабая сторона, если только мы можем ее обнаружить". Многие бесценные секреты были успешно раскрыты благодаря открытию "слабой стороны" Природы с тех пор, как наступила эта знаменательная эпоха в мировой промышленной истории; и девятнадцатый век, как ясно предвидел Уатт, определенно стал веком паровой энергетики. Благодаря конденсатору, цилиндру высокого давления и автоматическому отсекателю, использующему расширяющуюся силу пара, человечество теперь обладает средствами укрощения монстра, способности которого были почти полностью неизвестны древним, и использования его в полной готовности для выполнения полезной работы. Часто туманно и расплывчато утверждается, что эпоха пара сейчас уступает место эпохе электричества; но эти два явления пока нельзя логически противопоставить друг другу. До сих пор не было открыто метода, при помощи которого тепло печи могло бы быть непосредственно преобразовано в электрический ток. Паровой двигатель, или, как называли его Уатт и его предшественники, "пожарная машина", является *по преимуществу* основным двигателем в мире; и гораздо большая доля вырабатываемой сегодня электрической энергии обязана своим существованием в первую очередь паровому двигателю и другим формам механизмов с возвратно-поступательным движением, предназначенных для использования расширяющейся мощности паров или газов, действующих аналогично пару.

Промышленные революции наступающего столетия, без сомнения, будут вызваны в значительной степени использованием отработанной энергии Природы на благо человечества. Водопады, после того как в течение двух или трех поколений ими практически пренебрегали, теперь привлекают к себе внимание как ценные и высокорентабельные источники энергии. Это следует рассматривать лишь как небольшое начало движения, которое в наступающем столетии "наберет силу путем движения" и которое, скорее всего, менее чем через сто лет вызовет в промышленном мире изменения, сравнимые с теми, которые были вызваны изобретением паровой машины.

Лорд Кельвин в 1881 году кратко, но очень многозначительно классифицировал доступные человеку источники энергии по пяти основным категориям: приливы, пища, топливо, ветер и дождь. Пища является генератором животной энергии, топливом для энергии, получаемой от

пара и других механических двигателей широкого действия; дождь, падающий на вершины холмов и спускающийся длинными линиями естественной силы к морским берегам, обеспечивает энергией водяное колесо; в то время как ветер может быть использован для выработки механической энергии с помощью ветряных мельниц и других приспособлений. Приливы и отливы как источник полезной энергии едва ли еще начали давать о себе знать, и действительно, возможность их широкого использования все еще вызывает сомнения. Относительные преимущества рекультивации данного участка почвы для целей возделывания и преобразования той же земли в приливно-отливной бассейн с целью выработки энергии за счет внутреннего и внешнего стока морской воды были противопоставлены лордом Кельвином в постановке задачи следующим образом: что ценнее — сельскохозяйственная площадь в сорок акров или доступный источник энергии, равный ста лошадиным силам? Очевидно, что данных для решения такого вопроса нет под рукой, если не учитывать качество земли, ее относительную близость к месту, где может потребоваться электроэнергия, и ряд других факторов ее экономического применения. Тем не менее, факт остается фактом: для выработки с помощью приливов любого действительно существенного количества энергии потребовались бы очень большие площади прибрежной суши и значительное количество дорогостоящей работы.

Странно, что, хотя так много писалось и говорилось о возможности использования энергии приливов для получения энергии на службе человеку, сравнительно мало внимания уделялось проблеме аналогичного использования энергии волн, которая в таких невообразимо огромных количествах расходуется впустую. Там, где приливная сила поднимает и опускает морскую воду у берега на расстояние по вертикали, скажем, восьми футов, примерно раз в двенадцать часов, океанские волны будут выполнять ту же работу в умеренную погоду раз в двенадцать-пятнадцать секунд. Верно, что луна, притягивая морскую воду, производит значительно больший суммарный эффект, чем ветер, поднимающий поверхностные волны, но, принимая во внимание только ту часть энергии океана, которая предположительно может быть использована, можно с уверенностью подсчитать, что волны предоставляют в две-три тысячи раз больше возможностей для улавливания природной энергии и ее применения в полезной работе, чем когда-либо могли бы предоставить приливы. Ни в какой другой форме энергия ветра не передается в таком малом объеме или в такой конкретной форме. Пароход общим весом 10 000 тонн, который поднимается и опускается десять раз в минуту на среднюю высоту 3-3 фута, таким образом, подвергается воздействию, равному 22 400 лошадиным силам. В этой оценке единицей измерения лошадиной силы, которая была принята, является произвольный стандарт Ватта, равный "33 000 фут-фунтов в минуту". Работа, проделанная при подъеме упомянутого судна, равна десяти лошадиным силам, умноженным на количество фунтов в тонне, или, другими словами, 22 400 лошадиных сил, как указано.

Энергией ветра, опять же, в значительной степени пренебрегали с момента появления паровой машины. Самой масштабной работой, выполненной в любой европейской стране в начале нынешнего столетия, была та, которую голландцы наиболее эффективно выполнили при осушении своих мелиорированных земель с помощью множества ветряных мельниц, возведенных вдоль их морского побережья. Даже по сей день нет примеров прямого использования силы ветра, которые можно было бы сравнить с теми, которые все еще можно найти на побережьях Голландии. Но, к несчастью для последнего поколения строителей ветряных мельниц, непостоянный характер мощности, которой они были вынуждены доверять, полностью обрекал ее на конкуренцию с удобным и всегда под рукой паровым двигателем.

Ветер дует, "где ему вздумается", но только в те времена и сезоны, когда ему вздумается, и его капризы не устраивают работодателя, список заработной платы которого растет независимо от того, полностью заняты его люди или нет. Накопление энергии было великой вещью, необходимой для того, чтобы ветряная мельница могла работать сама по себе. Электрические аккумуляторные батареи, сжатый воздух и другие средства, о которых будет сказано позже, теперь восполнили эту потребность строителя ветряных мельниц, но тем временем его ремесло было в значительной степени разрушено. Что касается его возрождения, то нет никаких сомнений в том, что, как заметил лорд Кельвин в уже цитированном обращении, "мелочь, которая хотела, чтобы это было сделано, - это дешевые ветряные мельницы".

Это, однако, приводит к другой части проблемы. Дороговизна лучших современных моделей ветряных мельниц, которые сейчас так широко используются, особенно в Америке, объясняется главным образом тщательно продуманными и, в целом, успешными попытками свести к минимуму возражения, связанные с перебоями в подаче энергии. Иными словами, можно сказать, что легкость и чувствительность к малейшему дуновению ветра должны были сочетаться с выдающейся степенью безопасности в самый сильный шторм, так что самые сложные саморегулирующиеся механизмы стали абсолютно необходимыми. Как только применяется принцип хранения, все условия в этом отношении претерпевают революцию. Нет необходимости пытаться сконструировать ветряные двигатели, которые будут легко работать при мягком ветре со скоростью всего пять-шесть миль в час, и главным желанием, на которое следует обратить внимание, является стабильность.

Стационарная ветряная мельница, для которой не требуется поворотного механизма и лопасти, удерживающие ее на ветру, является самой дешевой и может быть сделана самой прочной из всех форм ветряного двигателя. По своей зачаточной форме эта очень элементарная ветряная мельница напоминает четырехлопастный винт парохода. Колесо может быть сконструировано простым монтажом высокого брашпиля с рычагами, прикрепленными болтами к стволу с каждого конца, что придает ему форму прямоугольного креста. Но те, что на одном конце, закреплены в таком положении, что при взгляде сбоку они делят пополам углы, образованные теми, что на другой стороне. Затем к рычагам крепятся паруса из парусины или оцинкованного железа, положение которых таково, что сразу обеспечивается необходимый наклон к линии бочки.

Рассматривая эту элементарную и когда-то очень популярную форму ветряной мельницы и спрашивая себя, какой адаптации подлежит ее общий принцип, чтобы ее можно было эффективно использовать в сочетании с аккумуляторной батареей, мы с самого начала обнаруживаем, что, поскольку электрогенератору требуется высокая скорость, есть все основания значительно удлинить корпус и в то же время укоротить рукава парусов, потому что короткие паруса придают ветряной мельнице требуемую высокую скорость.

Фактически мы сталкиваемся с той же проблемой, с которой столкнулись конструкторы турбинных паровых машин, предназначенных для электрического освещения. Цель состояла в том, чтобы получить начальную скорость, которая была бы настолько велика, чтобы обеспечить соединение динамо-машины с вращающимся валом турбинного парового двигателя без использования слишком большого количества редукторов. В случае с ветряным двигателем мельник восемнадцатого века был вынужден сделать плечи своей мельницы гигантской длины, чтобы, хотя центр давления ветра на каждое плечо перемещался со скоростью, близкой к

скорости ветра, ось вращалась не слишком быстро, а мельничные камни никогда не перемалывались так быстро, чтобы "поджечь зерна- или более легкие части зерна — в огне".

Динамо-машина для выработки электрического тока требует совершенно противоположного класса условий. Поэтому мы можем предположить, что ветряная мельница будущего, сконструированная для накопления энергии, будет иметь длинный ствол, на котором будут установлены многочисленные очень короткие лопасти или паруса. Сводя это опять же к наиболее удобной форме, становится ясно, что спираль из листового металла, намотанная вокруг ствола, обеспечит наиболее удобный тип конструкции с точки зрения стабильности и дешевизны в сочетании. На конце этого длинного ствола будет закреплена динамо-машина, якорь которой практически является частью самого ствола, а магниты размещены в удобных положениях на опорных стойках. От генерирующей динамо-машины ток передается непосредственно к аккумуляторным батареям, и только они приводят в действие электродвигатель, который, при желании, постоянно находится в движении, перекачивая, измельчая или приводя в действие любой подходящий класс оборудования.

Довольно удивительно обнаружить, насколько относительно небольшим преимуществом обладает лопастной ветряк перед стационарным типом в вопросе непрерывности работы. В течение примерно двух лет Автор проводил серию экспериментов с целью определения этой точки, применяя для работы неподвижную ветряную мельницу, что делало безразличным, в какую сторону вращается колесо. При преобладающих ветрах с запада он дул в одном направлении, а при ветрах следующей степени интенсивности, а именно с востока, поворачивал в обратном направлении. Мельница, однако, была эффективной, хотя ветер мог отклоняться на несколько пунктов от любого из упомянутых мест. Было обнаружено, что на менее чем одной четвертой части сторон света ветер останавливал колесо или заставлял его неэффективно раскачиваться, но поскольку это были направления, в которых ветер дул реже всего, можно было с уверенностью считать, что при стационарном механизме не терялось ни одной восьмой возможного рабочего времени вращающейся ветряной мельницы.

При использовании уже описанного типа динамо-машины, адаптированной к работе, в большинстве случаев будет удобно сконструировать две спирали на стойках, установленных в трех отверстиях в земле, образующих линии под прямым углом друг к другу, но обе они взаимодействуют с генератором электрического тока, расположенным под соответствующим углом. Это обойдется дешевле, чем тратиться на сооружение мельницы на шарнире, чтобы она могла следовать направлению ветра. В то же время следует отметить, что внедрение высокоскоростного ветроколеса, состоящего из некоторого вида спирали на очень длинной оси, может быть эффективным для улучшения даже самой поворотной ветряной мельницы, с тем чтобы приспособить ее для выработки электроэнергии и сохранения энергии с помощью аккумуляторной батареи. Предположим, что несколько небольших косых парусов установлены на оси, лежащей в направлении ветра, популярное представление о результате такого расположения состоит в том, что передние паруса сделают те, что позади него, почти, если не полностью, бесполезными.

Аналогия, которой следуют при достижении этого вывода, - аналогия с парусами корабля, но применительно к ветряным двигателям она весьма вводит в заблуждение, поскольку на косые паруса обычного ветроколеса расходуется не более трети или четверти энергии ветра. Более того, в случае, когда несколько таких колес установлены на длинной оси одно за другим, как

описано выше, пространство, в пределах которого используется укрытие переднего паруса для предотвращения движения следующего паруса ветром, чрезвычайно мало.

Эластичность воздуха и его инерция трения при движении в форме ветра приводят к тому, что ток продолжает свое течение после очень незначительной задержки, которая по времени является мгновенной, а по своим последствиям почти бесконечно малой. Поскольку это так, и основные расходы, связанные с изготовлением обычных ветряных двигателей, обусловлены необходимостью обеспечения ветроколеса большого диаметра со всеми сопутствующими усложнениями, необходимыми для защиты такого колеса от риска, очевидно, что как только длинная ось и очень короткий парус, или металлическая спираль, будут широко представлены в качестве дополнений к динамо-батарее, наступит эра более дешевых ветряных двигателей - фактически, "небольшая нужда", о которой говорил лорд Кельвин в 1881 году, будет удовлетворена. Высокая скорость, которая требуется динамо-машине, и более высокая скорость, с которой обязательно должны работать ветряные мельницы, построенные по этому очень экономичному принципу, указывают на то, что оба класса устройств в высшей степени подходят для взаимной помощи в будущем.

Анемометр типа "Робинсон" с четырьмя маленькими полусферическими чашечками, вращающимися горизонтально, дает первый намек на другой принцип конструкции, адаптированный для выработки электроэнергии. Несколько лет назад профессор одного из шотландских университетов установил ветряную мельницу, которая представляла собой просто усиленный анемометр, и соединил ее с несколькими аккумуляторными батареями Фора, чтобы обеспечить электрическое освещение своей резиденции. Его отчет о своем опыте работы с этим устройством показал, что результаты работы системы были вполне удовлетворительными.

В этом конкретном типе природного двигателя ветроколесо, конечно, постоянно настроено на работу независимо от того, с какой стороны может дуть ветер. Испытания, проведенные с целью определения давления, которое ветер оказывает на чашку анемометра "Робинсон", показали, что когда ветер дует на вогнутую сторону чашки, его воздействие более чем в три раза сильнее, чем когда он дует на выпуклую сторону. В любой момент времени основная часть работы, выполняемой ветряной мельницей, построенной по этому принципу, выполняется одной чашей, обращенной вогнутой стороной к ветру, в то время как напротив нее находится другая чашка, движущаяся в направлении, противоположном направлению ветра, но обращенная выпуклой стороной.

Тот факт, что практически только один парус мельницы работает в любой момент времени, и что даже работа, выполняемая им, должна быть уменьшена почти на треть из-за противоположного "натяжения" стакана с противоположной стороны, без сомнения, должен умалять достоинства такого ветромотора, если судить просто на основе фактической площади используемого паруса. Но когда за стандарт берется только стоимость, преимущества оказываются гораздо более сбалансированными, чем может показаться на первый взгляд.

Парус в форме чашки может быть значительно усовершенствован для целей выработки энергии путем использования паруса, имеющего сечение не полукруглой, а треугольной формы, и увеличения его длины в вертикальном направлении в очень значительной степени. Практически этот дешевый и эффективный ветряной двигатель затем превращается в квадратную или шестиугольную вертикальную ось довольно большого сечения, к каждой стороне которой прикреплен доска или жесткий парус из листового металла, выступающий за

углы. Затем сторона оси и выступающая часть паруса вместе образуют требуемое треугольное сечение.

В целях безопасности во время шторма в вершине угла может быть оставлено отверстие, которое закрывается дверью, удерживаемой закрытой за счет натяжения пружины. Когда ветер усиливается до такой скорости, что перевешивает силу пружины, каждая дверь открывается и пропускает порыв ветра внутрь. Одним из побочных преимуществ ветряной мельницы этого типа является то, что она может функционировать практически как отдельная стойка, единственное, что необходимо при ее монтаже, - это наличие хомута, обхватывающего самую верхнюю опору, который четырьмя прочными стальными тросами крепится к кольям, надежно вбитым в землю. Затем динамо-машина устанавливается на нижний подшипник и защищается от непогоды металлическим щитком, через который проходит вал оси.

Для прокачки и для других простых целей, помимо использования динамо-машины, готовое применение этой формы ветряного двигателя с минимальными сложностями или затратами может быть разработано путем установки нижнего подшипника в круглый резервуар с водой, приводимый в круговое движение набором небольших лопастей, работающих горизонтально. В воду опускается вертикально работающее гребное колесо, несущее на своем валу кривошип, который непосредственно приводит в действие насос. Этот простой ветряной двигатель особенно безопасен в шторм, потому что при достижении высокой скорости он просто "разбивает" воду в баке.

Солнечное тепло является одним из основных источников энергии, получаемой от ветра. За прошедшее столетие было предпринято несколько очень решительных и остроумных попыток использовать солнечное тепло для приведения в действие двигателя. В качестве решения механической и физической головоломки представляет интерес устройство большого отражателя с небольшим паровым котлом в фокусе отбрасываемых им тепловых лучей. И все же, когда такой человек, как покойный Джон Эрикссон, который так много сделал для улучшения теплового двигателя и парового корабля применительно к военным целям, терпит неудачу в попытке воплотить такую идею в коммерчески успешный выпуск, есть, по крайней мере, *prima facie* свидетельство наличия некоего препятствия, которое ставит предлагаемую машину в невыгодное положение по сравнению с ее конкурентами.

Солнечный двигатель, если его вообще внедрить, будет работать с большими перерывами, чем ветряная мельница, за исключением, возможно, очень немногих населенных пунктов, где в течение всего года небо безоблачно. Ветряная мельница собирает энергию, генерируемую расширением воздуха при прохождении над длинными участками нагретой земли, в то время как солнечный двигатель не может использовать больше солнечного тепла, чем то, которое попадает на отражатель или конденсатор самого двигателя. Последняя машина, возможно, и займет определенное место в индустриальной экономике будущего, но общая мощность, которую она будет обеспечивать, всегда должна составлять незначительную долю.

Волновая энергетическая машина в сочетании с электрической передачей, без сомнения, обеспечит в дешевой и удобной форме существенную долю энергии, необходимой в двадцатом веке для промышленных целей. Простота и эффективность передачи является *непременным* условием в этом случае, так же как и при использовании водопадов, расположенных вдали от оживленных торговых центров и фабрик. Вряд ли какой-либо естественный источник энергии

так близок к постоянству, как океанские волны. Шекспир использует в качестве своей эмблемы вечного движения танцующие "морские волны".

Но океанские побережья — только там, где естественная мощность волн постоянна, — являются именно теми местами, в которых, как правило, наименее целесообразно развивать промышленную торговлю. Коммерции нужна спокойная вода для гаваней, предлагаемых ее кораблям, и поскольку на ранних стадиях цивилизации это требование является гораздо более насущным, чем дешевая электроэнергия, все производственные центры перемещались в сторону спокойных гаваней и подальше от океанских побережий. Но электрическая передача в этой связи упраздняет пространство и может поставить на службу человеку силу грохочущей волны точно так же, как она может использовать силу ревущего потока или водопада.

Простейшую форму волнового двигателя можно представить по силе, прилагаемой паромной лодкой или яликом, привязанными к пирсу. Сила натяжения, создаваемая канатом, равна инерции лодки, когда она последовательно попадает во впадину каждой волны, а величину напряжения, возникающего при штормовой погоде, можно оценить по толщине каната, которая обычно считается необходимой для обеспечения безопасности даже очень маленького судна. Аналогичное предположение наводит на мысль о необходимости использования сложных "кранцев" для ослабления силы удара, когда баржа стоит рядом с пароходом или когда любое другое судно проходит вдоль пирса или пристани.

Буй большого размера, пришвартованный на удобном расстоянии от скалистого океанского побережья, даст первое представление о волновом двигателе на этом основном принципе, адаптированном для выработки энергии. На скале возведена высокая вышка. Поверх шкива или колеса пропускается тросовый трос, прикрепленный со стороны моря к бую, а со стороны суши - к механизмам в машинном отделении. Вся конструкция на самом деле очень похожа по внешнему виду на "тарельчатые" и наземные сооружения, которые можно увидеть на любой хорошо оборудованной шахте. Принципиальная разница, конечно, заключается в том, что в то время как на шахте машинное отделение подает энергию на другую сторону буровой вышки, в волновом двигателе соотношение обратное, энергия передается из моря в машинное отделение. Возвратно-поступательное движение, или возвратно-поступательное движение, сообщаемое тросу подъемом и опусканием буя, теперь необходимо преобразовать в силу, действующую в одном направлении. В паровом двигателе и в других машинах подобного типа проблема упрощается за счет равномерной длины хода, совершаемого поршнем, так что такие устройства, как кривошип и эксцентриковые круглые диски, легко применимы для обеспечения вращательного движения маховика от возвратно-поступательного движения в цилиндрах. При применении энергии волны должно быть предусмотрено использование силы, возникающей в результате движений *различной длины*, а также *различных по характеру ударов*. Каждое движение буя, которое приводит в движение шкив на верхней части буровой вышки, должно быть преобразовано в дополнительный импульс для маховика, всегда работающего в одном и том же направлении.

Цилиндрическое колесо и храповик, которые в настоящее время широко используются в машиностроении, предлагают грубые и готовые средства решения этой проблемы, но необходимо произвести два очень важных усовершенствования, прежде чем можно будет в полной мере воспользоваться этим принципом. Во-первых, очевидно, что если храповик свободно вращается в одном направлении и зацепляется за зуб прямозубого колеса только при

вращении в другом, вырабатываемая и используемая мощность концентрируется на одном ударе, тогда как с большей выгодой ее можно было бы разделить между ними двумя; и, во-вторых, удар, вызываемый ударом храповика о зуб, когда он просто не зацепляет один из зубьев, а затем перемещается по всей длине зуба, собирая энергию по ходу движения, должен значительно увеличивать износ механизма и неравномерность хода. из бегущих.

Принимая во внимание первую из этих трудностей, очевидно, что с помощью уравнивающего груза, примерно равного половине веса буя, можно заставить волновой механизм приводить в действие два храповика, один из которых работает, когда тяга направлена к суше, а другой - когда она направлена в сторону моря. Однако каждое из них должно быть установлено так, чтобы захватывать зубья своего собственного прямозубого колеса; и поскольку направление движения в одном случае отличается от того, которое оно имеет в другом, необходимо, чтобы с помощью промежуточного зубчатого колеса движение одного из них было изменено на обратное, прежде чем оно будет передано маховику. Таким образом, буй всегда движется в одном и том же направлении как за счет внутреннего, так и за счет внешнего хода или вытягивания троса из буя.

Возможно, наиболее удобной разработкой системы является та, в которой цилиндрическое колесо приводится в движение двумя вертикально подвешенными зубчатыми лентами, напоминающими пилы, и достаточной длины, чтобы обеспечить максимально возможную амплитуду движения, которая может быть придана им при движении буя. Зубья установлены таким образом, чтобы они входили в зацепление с зубьями цилиндрического колеса, по одной ленте с каждой стороны, так что эффективный ход в одном случае направлен вниз, а в другом - вверх. Эти зубчатые ленты стягиваются вместе на своих нижних концах пружиной, а также удерживаются под натягом вниз грузом или мощной пружиной внизу. Результатом этого является то, что когда обе ленты вытягиваются вверх и вниз, цилиндрическое колесо вращается с непрерывным движением, потому что при каждом ударе зубья одной ленты входят в зацепление с колесом и управляют им, в то время как зубья реверсивной ленты (с другой стороны) скользят совершенно свободно.

Удар, вызываемый ударом храповика по цилиндрическому колесу или одного зуба о другой, может быть уменьшен почти до нуля путем увеличения количества храповиков или зубчатых лент и размещения эффективных концов, которые входят в зацепление с зубьями колеса последовательно, один немного впереди другого. Таким образом, машина устроена таким образом, что независимо от того, в какой точке ход, создаваемый движением буя, может быть остановлен, всегда найдется тот или иной храповик или зубья, которые войдут в зацепление с зубом прямозубого колеса, очень близко к его эффективной поверхности, и, таким образом, импульс, приобретаемый одной частью до того, как она ударится о другую, становится сравнительно небольшим.

Предел, до которого может быть практически возможно увеличить количество храповиков или зубчатых лент, будет, конечно, зависеть от толщины цилиндрического колеса, и когда это последнее значительно увеличено с целью обеспечения этой особенности, оно фактически становится стальным барабаном со скошенными ступенями, точно вырезанными в продольном направлении по его периферии.

Мачты корабля, как правило, располагаются под прямым углом к ватерлинии. Когда волны подхватывают судно на перекадине, наибольшая степень маятникового колебания достигается

серией волн, рассчитанных по времени и такой длины, что продолжительность колебания совпадает с периодом, необходимым для того, чтобы одна волна следовала за другой. Увеличивающийся наклон палуб судна из-за инерции этого непрерывного ритмичного движения часто превышает угол наклона волны по сравнению с уровнем моря; и это, конечно, источник серьезной опасности в глазах моряка.

Но для механика, который хочет получить энергию от волн, проблема заключается не в том, как избежать маятникового движения, а в том, как увеличить его. Поэтому для каждого населенного пункта, в котором должна быть установлена какая-либо крупная волновая энергетическая установка, будет целесообразно изучить характерную длину волны, которая, как показали наблюдения, короче в замкнутых морях, чем в тех, которые полностью открыты океану. Затем рекомендуется сделать ширину буйка независимо от того, как он может быть повернут, такой, чтобы, когда одна сторона находилась во впадине волны, другая находилась недалеко от гребня.

Практически наилучшей конструкцией для такого плавучего электрогенератора будет конструкция, в которой размещены четыре бую, каждый из которых находится на конце одного из рычагов крестовины, которая была очень прочно закреплена. Из угла пересечения выступает вертикальная мачта, также прочно удерживаемая стойками или оттяжками. Все это должно быть закреплено на дне моря путем прикрепления к большому цементированному блоку или другому тяжелому грузу с продетым в него кольцом, к которому прикреплена цепь из нескольких звеньев, соединяющаяся с вертикальной балкой. Мачту образует продолжение последней над уровнем моря. На этой балке каркас бую должен свободно перемещаться вверх и вниз.

На первый взгляд может показаться, что такое расположение делает бесполезной попытку воспользоваться подъемом и опусканием бую; но это не так, когда рассматриваются отношения четырех буюв друг к другу. Хотя рама может свободно перемещаться вверх и вниз по поднимающемуся валу, все же ее наклон к вертикали определяется направлением линии, проведенной от бую во впадине волны к линии на гребне. Для облегчения свободного перемещения и придания эффекта качания большей точности и отсутствия вибрации значительным преимуществом являются комплекты колес, движущихся по направляющим, прикрепленным к балке.

Подъем и спад приливов делают необходимым применение какого-либо такого компенсирующего устройства, как то, которое было указано. Конечно, можно было бы предусмотреть использование силы, создаваемой буюм, просто пришвартованным непосредственно к кольцу на дне с помощью обычного цепного троса; но этот последний должен быть достаточной длины, чтобы обеспечить максимально возможную волну на вершине самого высокого прилива. Затем, опять же, ослабленная цепь во время отлива позволила бы бую дрейфовать на очень значительном участке морской поверхности, и для того, чтобы воспользоваться подъемом и опусканием каждой волны, было бы важно установить на вышке на береговом конце волновой электростанции очень длинные зубчатые ленты или аналогичные устройства в таком же увеличенном масштабе.

Благодаря наличию трех или четырех цепей и швартовов, сходящихся в центре у самого бую, но прикрепленных к кольцам, прикрепленным к грузам на дне на значительном расстоянии друг от

друга, боковое перемещение, без сомнения, можно было бы свести к минимуму; и для очень простых установок этот план, связанный с устройством снятия троса с буя и поворота его несколько раз вокруг барабана на берегу, можно было бы использовать в качестве удобного источника дешевой энергии. Барабан может иметь кривошип и вал, которые приводят в действие цилиндрическое колесо и зубчатые ленты, как уже описано, так что независимо от того, на какой стадии вращения барабана ход вверх или вниз может быть остановлен, движение все равно будет передаваться маховику в форме непрерывного вращения.

Но балка и раздвижная рама с буйками дают наилучшие практические результаты, особенно для крупных установок. В некоторых случаях целесообразно, особенно там, где глубина воды на удобном расстоянии от берега очень значительна, не предусматривать единую балку, достигающую всего расстояния до дна, а закрепить герметичный резервуар под поверхностью и значительно ниже глубины, на которой когда-либо ощущается волновое возмущение. К этому погруженному резервуару, который примерно сохраняет устойчивое положение при любых приливах и погодных условиях, верхняя балка прикреплена кольцом точно так же, как это было бы сделано, если бы сам резервуар представлял собой дно.

Одной из основных причин такого расположения является то, что сопротивление балки воде при ее качании взад-вперед в некоторой степени расходует энергию, создаваемую силой волн; и чем больше длина балки, тем большим должно быть расстояние, которое она должна преодолеть, когда буи приведут ее в положение, вертикальное по отношению к каркасу. Тонкая стальная труба оказывает меньшее сопротивление, чем деревянная балка равной прочности, к тому же облегчает использование простого устройства, позволяющего каркасу и буйкам легко скользить вверх и вниз.

Обычно фатальный недостаток тех изобретений, которые были разработаны в прошлом с целью использования энергии волн, возник из-за ошибки размещения слишком большого количества механизмов в море. Устройство для сооружения в воде регулируемого резервуара для улавливания гребней волн и использования энергии, получаемой от них при выходе воды через водяное колесо, было запатентовано в 1869 году. Почти двадцать лет спустя была предложена другая схема, основанная на работе большого насоса, установленного далеко под поверхностью и соединенного с берегом таким образом, что при работе за счет подъема и опускания поплавков на волнах он подавал воду в приподнятый резервуар на берегу, из которого при спуске со скалы давление воды использовалось для работы турбины.

Более ранние устройства включали в себя строительство мельницы на качающейся барже с грузами и шкивами, отрегулированными для запуска оборудования на борту; а также вращающийся поплавок, сконструированный таким образом, что каждая последующая волна поворачивала одну часть, но последняя затем прочно удерживалась зубчатым колесом и храповиком до тех пор, пока на него не будет подан другой импульс в том же направлении. Этот план включал в себя определенные элементы уже описанной простой системы; но очевидно, что некоторые из ее плавучих частей можно было бы с пользой перенести на берег, где они были бы не только доступны для осмотра и регулировки, но и вне опасности в плохую погоду.

Различные длины волн, как уже объяснялось, соответствуют различным периодам маятникового колебания плавающих тел. Примеры были приведены мистером Воаном Корнишем, доктором медицинских наук, в "*Знании*", 2 марта 1896 г., следующим образом: "Длина волны в пятьдесят футов соответствует периоду в две с половиной секунды, в то время

как длина волны в 310 футов соответствует пяти с половиной секундам. Упоминается, что раскачка парохода "*Грейт Истерн*" заняла шесть секунд". Другие авторитетные источники утверждают, что во время шторма в Атлантике скорость волны была определена как тридцать две мили в час, и что на каждую милю приходилось девять или десять волн; таким образом, за минуту проходило около пяти. Но в обычную погоду количество волн на милю значительно больше, скажем, от пятнадцати до двадцати на милю; а в почти безветренные дни это число примерно удваивается.

Один интересный факт, который придает энергии волн особую ценность как источнику накопленной энергии ветра, заключается в том, что поверхность океана — какой бы дикой она порой ни казалась — не подвержена таким экстремальным колебаниям, как атмосфера. В штиль он никогда не бывает таким неподвижным, а в бурю он никогда не выходит в своем волнении так далеко за пределы нормального состояния, как ветер. Поверхность океана в некоторой степени действует как регулятор паровой машины, ограничивая превышение в любом направлении. В очень умеренную погоду количество волн на милю значительно увеличивается, в то время как их скорость не очень сильно уменьшается. Действительно, скорость, с которой они путешествуют, может быть даже увеличена.

Это последнее явление обычно возникает, когда длинные океанские валы переходят из области сильного ветра в область относительного затишья, при этом энергия остается в течение длительного времени сравнительно постоянной по причине умножения коротких низких волн, возникающих из длинных высоких. На всех океанских побережьях нормальное состояние поверхности регулируется этим законом, и из этого следует, что независимо от того, какая местная погода может быть в любой момент времени, энергии всегда достаточно.

М. К. Антуан после долгой серии наблюдений предпринял попытку установить общую зависимость между скоростью ветра и вызываемыми им волнами, формулы были опубликованы в журнале "*Наука и колония*" в 1879 году. Это правило может считаться правильным в определенных пределах, хотя в безветренную погоду, когда состояние поверхности океана почти полностью определяется отдаленными возмущениями, оно имеет лишь небольшое значение. Приблизительно скорость распространения волн в семь раз больше четвертого корня из скорости ветра; так что, когда ветер достигает шестнадцати миль в час, волны будут распространяться со скоростью четырнадцать миль в час, или почти так же быстро, как ветер. С другой стороны, когда легкий бриз со скоростью девять миль в час гонит волны, последние, согласно формуле, должны разгоняться примерно на двенадцать с половиной миль в час; но на самом деле влияние более отдаленного волнения почти всегда влияет на этот результат.

Как показывает опыт, волны на океанском побережье обычно набегают быстрее, чем ветер, и, будучи гораздо более многочисленными в спокойное время, чем в штормовую погоду, они сохраняют сравнительно равномерный суммарный расход энергии. Очевидно, что с точки зрения практических целей три волны доступной высоты в три фута каждая столь же эффективны, как и одна в девять футов. Если состояние погоды таково, что средняя длина волны составляет 176 футов, то на милю приходится ровно тридцать волн, а если скорость равна двенадцати милям в час — то есть если волны протяженностью в двенадцать миль проходят данную точку еже часно, - то 360 волн будут проходить каждые шестьдесят минут, или шесть в минуту. Таким образом, в описанной волновой энергетической установке каждый буй

водоизмещением в сто тонн при подъеме и опускании, скажем, на три фута каждой волной, будет способен выдавать мощность, равную трехкратному 600, или 1800 фут-тоннам в минуту.

При номинальной мощности в лошадиных силах 33 000 фут-фунтов или около пятнадцати фут-тонн в минуту очевидно, что каждый буй в своем максимуме был бы способен выдавать около 120 лошадиных сил. Предположим, что половина возможной энергии затрачивается при движении вперед, а половина - при движении назад, и что каждый буй всегда находится в таком положении, чтобы без удержания приложить свою полную мощность к подъемному валу, общая эффективная мощность такой машины, как была описана, составила бы 480 лошадиных сил. На практике, однако, доступная мощность, вероятно, в зависимости от незначительных обстоятельств, была бы несколько больше или, скорее, меньше 300 лошадиных сил.

ГЛАВА III.

НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ.

Три основных вида аккумулированной энергии, которые сейчас видны за горизонтом промышленного развития, - это электрические аккумуляторные батареи, сжатый воздух и карбид кальция. Первый из них вошел в широкое употребление из-за спроса на регулируемый и накопленный запас электроэнергии, доступный для целей освещения. Действительно, аккумуляторная батарея практически обезопасила широкое внедрение электрического освещения, потому что некоторое количество элементов, будучи однажды заряженными, всегда доступно в качестве резерва на случай любого сбоя в подаче электроэнергии или в генераторах на любой центральной станции; а также потому, что с помощью аккумуляторных элементов или "аккумуляторов" количество доступной электрической энергии может быть разделено на различные и подчиненные цепи, что устраняет необходимость в использовании токов очень высокого напряжения и позволяет избежать единственной несовершенно решаемой проблемы разделения тока, проходящего по проводу, так же удобно, как разделяют осветительный газ, беря небольшие трубы отсоединены от газопровода.

Сжатый воздух для накопления энергии до сих пор больше всего ценился при добыче полезных ископаемых, и одна из главных причин этого заключается в том, что сам по себе высвобождаемый воздух — помимо энергии, которую он транспортировал и накапливал, — был огромным подспорьем для шахтеров, работающих в плохо вентилируемых очистных сооружениях и приводах. Охлаждающий эффект расширения после близкого сжатия также очень полезен людям, усердно работающим на очень больших глубинах, где жар от скальных пород в отсутствие такого искусственного охлаждения стал бы почти невыносимым. Для движения по подземным железным дорогам точно такие же рекомендации в какой-то период четвертой четверти девятнадцатого века послужили дополнительным стимулом к использованию сжатого воздуха.

Однако в настоящее время не вызывает сомнений, что даже при глубокой добыче полезных ископаемых наилучшей политикой инженера является применение различных методов транспортировки и накопления энергии, с одной стороны, и вентиляции горных выработок - с

другой. Мало найдется более иллюзорных соблазнов в ходе промышленного прогресса, чем те, которые представляют собой тот класс изобретений, цель которых - "убить двух зайцев одним выстрелом". Если одна цель успешно достигнута, почти неизменно случается, что другая выполняется безразлично; но наиболее частым результатом является то, что они оба страдают при попытке приспособить механизмы к несовместимым целям.

Электрические бурильные установки в настоящее время завоевывают себе место в шахтах, которые вентилируются сравнительно легко, а также в тех, куда труднее обеспечить подачу воздуха. Таким образом, очевидно, что по своим достоинствам в качестве переносчика и накопителя энергии электрический ток предпочтительнее сжатого воздуха. Тепло, которое генерируется, а затем рассеивается при сжатии любого газа для такой цели, представляет собой очень серьезную потерю мощности; и это в целом недостаточный повод указывать на компенсацию прохлады, обеспечиваемую расширением. Вентиляторы, приводимые в действие электродвигателями, уже предлагают лучшее решение проблемы вентиляции, и преимущества с этой стороны, несомненно, будут увеличиваться, а не уменьшаться в течение следующих нескольких лет.

Таким образом, электрическая буровая установка, которая уже может работать самостоятельно с бурами, приводимыми в движение сжатым воздухом, в будущем обязательно наберет популярность. Это тип и указание на то, что будет происходить на всем протяжении промышленной линии, когда электрический ток заменит большинство других средств, используемых для передачи электроэнергии. Даже в мастерских, где важно иметь широкое распределение мощности, и каждый человек должен иметь возможность в любой момент включить подачу энергии на свой рабочий стол, валы перемещаются электрическими кабелями для передачи энергии к многочисленным небольшим двигателям.

Потери мощности в этой системе уже сведены к меньшим, чем при установке валов, за исключением случаев, когда при наиболее благоприятных обстоятельствах; а в местах, где работы обязательно распределены по значительной площади, преимущество настолько заметно, что вряд ли какие-либо фабрики такого рода будут построены через десять лет без использования электричества и небольших двигателей в качестве средства распределения необходимых запасов энергии в те места, где они необходимы. Важным фактом стало то, что на Парижской выставке 1900 года была принята электрическая система распределения электроэнергии.

Однако, что касается сжатого воздуха, то представляется практически несомненным, что, несмотря на его неполноценность по сравнению с электрическим накопителем энергии, он применим к столь многим видам небольших и дешевых установок, что в целом область его применения в ближайшем будущем не ограничится, а значительно увеличится. Прогресс будет наблюдаться по всей линии; и хотя электрические аккумуляторы будут намного превосходить сжатый воздух для целей крупного производителя, воздушный резервуар окажется весьма полезным в изолированных ситуациях, и особенно при сельскохозяйственных работах.

Например, в качестве дополнения к обычной сельской ветряной мельнице для перекачки воды она окажется гораздо более удобной и эффективной, чем популярная в настоящее время система хранения больших резервуаров под рукой с целью обеспечения подачи воды в периоды безветренной погоды. Рассматривая резервуар с водой, приподнятый над землей и наполненный из колодца, как представляющий такое количество накопленной энергии, а также

сравнивая это с равным объемом воздуха, сжатого до давления около 300 фунтов на квадратный дюйм, было бы легко показать, что — если только вода не была откачана из очень глубокого колодца — мощность, на которую указывает ее высота, должна составлять лишь малую долю от мощности, заключенной в воздушном резервуаре.

В пользу сжатого воздуха как формы запасенной энергии для специальных целей перекачки говорит тот факт, что, создавая непрерывный небольшой поток воздуха, заменяющий воду на самом низком уровне в восходящей трубе, можно заставить ее перекачивать без вмешательства какого-либо двигателя.

Можно просто указать одно из средств достижения этого. Воздух под давлением поступает из очень маленькой воздушной трубки, и пузырьки, поднимаясь, заполняют полость перевернутого железного стакана, поднимаясь и опускаясь на подшипнике, подобном шарниру. Над и под камерой, содержащей этот стакан, расположены клапаны, открывающиеся вверх и аналогичные клапанам обычного нагнетательного или всасывающего насоса. Стакан должен быть утяжелен регулируемыми грузиками, чтобы он не поднимался, пока не наполнится воздухом. Когда эта точка достигнута, ход завершен, воздух поднял вверх количество воды равного объема с самим собой, и, когда чашка снова опускается под действием собственного веса, вакуум, вызванный выходом воздуха вверх по трубе, заполняется притоком воды через нижний клапан. Функция верхнего клапана в это время заключается в том, чтобы удерживать воду в трубе от падения при снятии давления с колонки. Расширяющая способность воздуха позволяет ему поднимать больше воздуха на верхнем уровне, чем на нижнем, так что на прежнем месте можно использовать трубу большего диаметра.

Дешевые двигатели, работающие по тому же принципу, то есть за счет выхода сжатого воздуха вверх, газа или пара, заполняющего чашу и приводящего ее в действие за счет своей плавучести, или вращения колеса аналогичным образом, несомненно, станут отличительной чертой машин будущего; и для двигателей такого типа очевидно, что сжатый воздух будет очень полезен в качестве накопителя энергии. За исключением очень особых условий, пар для этой цели недоступен, поскольку он конденсируется задолго до того, как поднимется на какое-либо существенное расстояние в столбе холодной воды.

"Нынешний аккумулятор", - заметил проф. Сильванус П. Томпсон в 1881 году, говоря об использовавшихся тогда аккумуляторных батареях Faure, "вероятно, имеет такое же сходство с будущим аккумулятором, как стеклянная банка-колпак, используемая в химических экспериментах для хранения газа, с газометром городского газового завода или первая модель паровой машины Джеймса Уатта с двигателями атлантического парохода". Когда Фор, усовершенствовав в 1880 году аккумуляторную батарею Планте, отправил свою четырехэлементную батарею из Парижа в Глазго, неся в ней запасенную электрическую энергию, было обнаружено, что она содержит мощность, равную почти миллиону фут-фунтов, что примерно соответствует работе, выполняемой лошадиной силой в течение получаса. Эта батарея весила почти 75 фунтов. Тем не менее, она представляла собой огромный шаг вперед в решении проблемы сжатия заданного количества потенциальной мощности в аккумулятор небольшого веса.

Прогресс, достигнутый менее чем за двадцать лет до конца столетия, можно оценить по условиям, установленным Парижским автомобильным клубом для конкурсных испытаний аккумуляторов, применимых к автомобилям, в 1899 году. Было оговорено, что пять элементов

общим весом 244 фунта должны выдавать электрическую мощность в 120 ампер-часов; и что по окончании испытания на каждом элементе должно оставаться напряжение 1·7 вольт.

В ближайшем будущем следует ожидать очень значительных улучшений в конструкции электрических аккумуляторов. До настоящего времени средняя продолжительность срока службы аккумуляторной батареи составляла не более примерно двух лет; а в тех случаях, когда в серной кислоте или в использованном литии или "сурике" присутствовали примеси, срок службы был еще более сокращен. Следует помнить, что, хотя основное химическое и электрическое воздействие в ячейке является циклическим, то есть пластины и жидкости возвращаются в исходное состояние, из которого они исходили при начале работы в определенный период, существует также постепенное второстепенное воздействие, зависящее от примесей, которые могут присутствовать. Такой реагент, например, как азотная кислота, оказывает чрезвычайно вредное воздействие на пластины.

В течение первого десятилетия после того, как Планте и Фор сделали свои оригинальные открытия, основным недостатком в развитии электрического аккумулятора для хранения энергии было отсутствие точных знаний у тех, кто отвечает за аккумуляторные батареи, относительно разрушительного воздействия примесей в элементах. Однако в настоящее время действует правило, согласно которому все кислоты и все образцы воды, используемые для этой цели, должны быть тщательно протестированы перед внедрением, и эта практика сама по себе значительно продлила средний срок службы аккумуляторного элемента.

Эра больших электрических аккумуляторов, подобных тем, которые были предвосхищены проф. Сильванус П. Томпсон еще не прибыл, по той простой причине, что накопление электроэнергии — помимо специальных целей подразделения и передачи для освещения — еще не было опробовано в больших масштабах. Для регулирования и градуировки мощности чрезвычайно удобно иметь возможность "включать" несколько небольших аккумуляторных элементов для любой конкретной цели; и, конечно, степень контроля, находящаяся в руках инженера, должна в значительной степени зависеть от размера каждого отдельного элемента и количества, которым он располагает. Этот факт сам по себе приводит к уменьшению размера наиболее популярной ячейки для хранения данных.

Но когда накопление энергии с помощью электрического аккумулятора действительно начнется всерьез, ячейки достигнут того, что в настоящее время считается гигантскими размерами; и особой целью, на которую нацелены в каждом случае энергетической установки, будет обеспечение непрерывности работы машины, зависящей от некоторой прерывистой естественной силы. Ветряные мельницы особенно выделяются как двигатели, которые будут использоваться для подачи электрической энергии в аккумуляторы. От этих последних снова будет непрерывно исходить энергия и передаваться на расстояние.

Высокие хребты и возвышенности всех видов в будущем будут выбраны в качестве площадок для ветроэнергетических и аккумуляторных установок. В восемнадцатом веке, когда зерно с пшеничного поля требовалось перемалывать в муку с помощью энергии ветра, было принято строить мельницу на вершине какого-нибудь высокого холма и кропотливо возить весь материал на возвышенность. В установках будущего энергия будет подводиться к материалу, а не материал к власти. От хребтов или горных вершин, а также от холмов поменьше будет исходить электрическая энергия - нервы, разветвляющиеся в сеть на равнинах и

обеспечивающие энергией почти все цели, для которых человек применяет физическую силу или электрохимическую энергию.

Газовый двигатель в двадцатом веке будет энергично оспаривать изобретение у накопителей электроэнергии; и его успех в этой борьбе - насколько это касается его собственной специфической области — будет увеличен благодаря тому факту, что в некоторых отношениях он сможет использовать электричество в качестве своей служанки. Газовые двигатели уже очень широко используются в качестве приводов электрических осветительных приборов. Но в тех разработках, которые сейчас предвещает появление ацетилена, соотношение будет обратным. Другими словами, газовый двигатель будет обязан своим запасом дешевого топлива электрическому току, получаемому с небольшими затратами из естественных источников энергии.

Карбид кальция, с помощью которого получают газообразный ацетилен в виде продукта из воды, становится с этой точки зрения накопленной энергией. Удивительно дешевый "водяной газ", который производится с помощью струи пара, воздействующей на раскаленный уголь или другие подходящие раскаленные материалы, несомненно, еще долгое время будет доминировать на рынке после того, как угольный газ для выработки электроэнергии будет частично вытеснен.

Но представляется чрезвычайно вероятным, что в конечном итоге будет достигнут компромисс между методами, принятыми для получения газообразной воды и карбида кальция соответственно, при этом электрический ток используется для поддержания накала углерода. Когда электроэнергия будет продаваться в бетонной форме, она будет состоять из карбида кальция, так что ее можно будет транспортировать в любое место, где она потребуется, без помощи труб или проводов. Но когда укладка последнего практически осуществима — а это будет в большинстве случаев, — газ для двигателя будет доступен без необходимости смешивания извести с углеродом, как в карбиде кальция.

По оценкам, стоимость нефтяного мазута составляет всего треть стоимости ацетиленового газа, получаемого из карбида кальция, по цене 20 фунтов стерлингов за тонну. Этот расчет был составлен до существенного повышения цен на "бензин" в последнем году девятнадцатого века; одновременно с этим цена на карбид кальция падала. Аналогичный процесс будет, в среднем, поддерживаться в течение каждого десятилетия; и по мере ввода в эксплуатацию более крупных установок с более дешевыми природными источниками энергии затраты на электроэнергию, получаемую из нефти и ацетиленового газа, будут все более и более приближаться, пока со временем они не станут примерно равными; после чего, без сомнения, относительные позиции поменяются местами, хотя, возможно, и не в том же соотношении. Время - это все на стороне агента, дешевизна производства которого зависит от использования любого природного источника энергии, не требующего никаких затрат, за исключением процентов, износа и надзора.

Даже сам паровой двигатель не освобожден от действия общего закона, согласно которому растущее преимущество отдается мощности, которая предоставляется бесплатно. Один кубический дюйм воды, превращенный в пар и достигший температуры кипения, поднимет тонну веса на высоту одного фута; а количество угля хорошего качества, необходимое для превращения воды, очень мало. Из одного фунта хорошего угля испаряется девять фунтов воды, что составляет примерно 250 кубических дюймов, что составляет 250 футтон работы. Но

Ниагара выполняет тот же объем работы при бесконечно меньших затратах. Какой бы малой ни была любая величина, ее отношение к нулю равно бесконечности.

В девятнадцатом веке вошло в обычай проводить сравнения между поразительной экономией энергии пара и дорогостоящей расточительностью человеческих мускульных усилий. Например, дневная работа восточного носильщика, специально обученного переносить тяжелые грузы, обычно сводится к перемещению груза весом от трехсот до пятисот килограммов на расстояние в одну милю; но такой рабочий в течение долгого дня затрачивает только столько энергии, сколько было бы запасено примерно в пяти унциях угля.

Тем не менее факт остается фактом: одной из величайших проблем будущего является та, которая касается снижения стоимости электроэнергии. Сотни миллионов представителей человеческой расы проводят жизнь в своего рода унылом монотонном труде, который развивает только мускулы в ущерб высшим способностям тела; они почти полностью отрезаны от социальных контактов со своими собратьями и преждевременно впадают в дряхлость просто из-за отсутствия дешевого и обильного источника механической энергии, всегда под рукой, где бы она ни потребовалась. Десятки "предприятий, имеющих большое значение" в промышленном развитии мира, должны быть заброшены по причине того же недостатка. В горнодобывающей промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и на производстве то, что необходимо для преобразования "человека-машины" в более или менее умного работника, - это более дешевая энергия. Все техническое образование в мире не поможет поднять рабочего по интеллектуальной лестнице, если его повседневная работа будет такой, какую может выполнять лошадь или двигатель.

Передача энергии с помощью электрического тока, естественно, достигнет своего первого значительного развития в окрестностях больших водопадов, таких как Ниагара. Когда производители в пределах короткого радиуса действия источника энергии в каждом конкретном случае начнут в полной мере извлекать выгоду из дешевой электроэнергии, конкуренция проявит себя множеством различных способов. Стоимость недвижимости будет расти, и население будет иметь тенденцию к скоплению в обслуживаемых населенных пунктах.

Однако будет обнаружено, что возможности для транспортировки в значительной степени сохраняют преимущество, которым в настоящее время обладают мануфактуры, расположенные в портах; и это, конечно, с особой силой будет применяться к изделиям значительного объема. Там, где для изготовления изделия или материала сравнительно небольшого веса и объема, пропорционального его ценности, требуется очень много энергии — такой, например, как карбид кальция или алюминий, — непосредственная близость к источнику природной энергии обеспечит превосходные стимулы. Но огромное количество товаров лежит между областями этих двух классов, и для экономичного их производства крайне важно, чтобы были доступны как дешевая электроэнергия, так и низкие нормы стоянки на причале.

Таким образом, должен возникнуть все более высокий спрос на системы передачи данных на большие расстояния, и очень высокое напряжение будет использоваться в качестве средства уменьшения потерь мощности из-за утечки из кабелей. Аналогичным образом, "многофазная" система, которая в высшей степени адаптирована к установкам указанного характера, должна требовать повышенного внимания.

В качестве конкретного примера можно упомянуть эффект, которого следует ожидать от предлагаемой схемы отвода части верховьев реки Тэй и ее озер с восточного на западное побережье Шотландии и создания в Лох—Левене — западном заливе, а не во внутреннем озере с таким названием - портового города, предназначенного для производственных целей, требующих очень дешевых источников электроэнергии. Очевидно, что владельцы заводов в Глазго и его окрестностях, расположенных всего в сорока или пятидесяти милях от них, приложат максимум усилий, чтобы обеспечить себе подобное преимущество.

Уже утверждается, что при использовании токов высокого напряжения для передачи энергии и "понижающих трансформаторов", преобразующих их в подходящую среду для привода механизмов, может быть обеспечена довольно экономичная передача на расстояние в 100 миль. Поэтому кажется очевидным, что природные силы, происходящие из таких источников, как водопады, можно смело считать друзьями, а не врагами корыстных интересов всех крупных городов Соединенного Королевства.

Возможности передачи данных на большие расстояния значительно расширились благодаря недавнему открытию, что кабель, по которому проходит ток высокого напряжения, можно наиболее эффективно изолировать, поместив его в середину трубки, заполненной влажными опилками, и поддерживая при низкой температуре, предпочтительно при температуре замерзания воды.

Экспериментально было доказано, что беспроводная передача небольшого количества энергии возможна. В разреженной атмосфере на высоте пяти-десяти миль от поверхности земли электрические разряды очень высокого напряжения передаются без какой-либо другой проводящей среды, кроме воздуха. Поднимая воздушные шары с подвешенными проводами, положения отправки и получения могут быть настолько подняты, что сопротивление атмосферы может быть уменьшено почти на неопределенный срок. Таким образом, небольшие двигатели приводились в действие разрядами, генерируемыми на значительных расстояниях, и абсолютно без какого-либо соединения металлическими проводниками. О возможностях экспорта электроэнергии с подходящих станций, таких как окрестности водопадов, и ее передачи на расстояния в сотни или даже тысячи миль говорилось в связи с промышленными перспективами двадцатого века.

Сравнивая любую такую гипотетическую систему с системой передачи энергии по хорошим металлическим проводникам, сразу становится очевидным очень серьезное возражение против ненужного рассеивания энергии в пространстве во всех направлениях. Если генератор энергии с помощью беспроводной передачи, без какого-либо металлического соединения, может приводить в действие один двигатель на расстоянии, скажем, 1000 миль, то он также может приводить в действие миллионы аналогичных возможных двигателей, расположенных на том же расстоянии; и гораздо большая часть его электродвижущей силы должна быть потрачена впустую на рассеивание вверх.

Аналогия с беспроводным передатчиком разведанных может ввести в заблуждение, если ее применить к вопросу о власти. Практичность беспроводной телеграфии зависит от удивительной восприимчивости "когерера", который позволяет ему реагировать на импульс почти бесконечно малого размера, безусловно, намного меньший, чем тот, который посылается генератором с приемной станции. Из этого следует, как уже говорилось, что аналогия с

аппаратурой, предназначенной только для передачи разведданных посредством передачи сигналов, не может быть безопасно применена к случаю передачи энергии.

Принимая во внимание перспективы прогресса в минимизации сопротивления атмосферы, следует, тем не менее, помнить, что любой беспроводной системе придется конкурировать с усовершенствованными средствами передачи электрического тока по металлическим цепям. Более того, наука об электротехнике находится только в начале своей работы по экономии затрат на силовые кабели.

Изобретение, с помощью которого один провод может быть использован для передачи обратного тока от двух кабелей, площадь сечения которых намного больше, является лишь одним из примеров. По двум основным кабелям проходят токи, идущие в противоположных направлениях, и поскольку оба этих тока возвращаются по третьему и меньшему проводу, их электродвижущие силы уравниваются друг друга, в результате чего по обратному проводу должен проходить лишь небольшой разностный ток. Обратный перевод, по сути, аналогичен Банковской клиринговой палате, которая имеет дело только с остатками на счетах и которая, следовательно, иногда может скорректировать бизнес до многомиллионной суммы при выплатах всего в несколько тысяч. Позже можно с полным основанием ожидать, что дублирующая и учетверенная телеграфия найдет свой аналог в системах, с помощью которых по проводу будут проходить различные серии электрических импульсов высокого напряжения, причем один будет чередоваться с другим, и каждая серия будет заполнять промежутки, оставленные между другими.

ГЛАВА IV.

ИСКУССТВЕННАЯ ЭНЕРГИЯ.

Паровая турбина является наиболее отчетливо видимым революционным элементом в двигателях, использующих искусственные источники энергии. В первых попытках внедрить этот принцип ложная аналогия с водяной турбиной привела к большой трате изобретательской энергии и денег; но более поздние и явно успешные типы машин были сконструированы с четким пониманием того, что ветряная мельница является истинным предшественником паровой турбины. Ясно видно, что, хотя может быть удобно и даже необходимо уменьшить рычаги до небольших размеров и заключить их в трубку, все же общий принцип работы машины должен напоминать принцип работы нескольких ветряных двигателей, работающих на одном валу.

Более того, было доказано, что такое множество мельчайших колес и рычагов имеет очень явное преимущество, поскольку оно делает возможным использование расширяющейся мощности пара. Первый удар невелик по площади, но интенсивен по силе, в то время как те рычаги, на которые далее попадает расширенный пар, имеют больший размер, что позволяет наилучшим образом использовать более слабую силу, распределенную на большем пространстве.

Огромная скорость, с которой пар под большим давлением вырывается из отверстия, не была должным образом оценена первыми экспериментаторами в этом направлении. Для достижения наилучших результатов в использовании мощности выходящего пара должна быть определенная пропорция между скоростью пара и скоростью лопасти или рычага, о которые он ударяется. Другими словами, последний не должен "разбивать" струю, а должен двигаться вместе с ней. В случае с ветряной мельницей соотношение было приблизительно установлено путем обобщения, согласно которому скорость концов парусов примерно в два с половиной раза больше скорости ветра. Это относится к ветряным мельницам старого типа, которые использовались для измельчения кукурузы.

Следовательно, паровая турбина должна быть по существу двигателем с очень большой начальной частотой вращения; и усилия недавних изобретателей были разумно направлены в первую очередь на то, чтобы применить ее для тех целей, для которых к двигателю можно было бы присоединять механизмы с небольшой, если вообще возникала, необходимостью замедлять движение с помощью таких приспособлений, как ремень, зубчатые колеса или другие формы промежуточной передачи. Естественно, что первой была предложена динамо-машина для электрического освещения; но даже в этом случае оказалось необходимым установить скорость, значительно меньшую, чем та, которую пар сообщает турбине; и, к сожалению, основная трудность заключается именно в расположении механизма для первого замедления.

Почти аналогично обстоит дело со сливкоотделителем, в котором с определенным успехом был применен принцип паровой турбины. С помощью тонких гибких стальных валов, вращающихся в подшипниках, залитых маслом, было обнаружено, что можно использовать сравнительно слабую силу небольшой струи пара, работающей с огромной скоростью, для получения гораздо более медленной, но значительно большей прочности. Определенный успех был достигнут также в использовании этого принципа не только для сливкоотделителей, требующих сравнительно высокой скорости, но и для других целей, связанных с сельским хозяйством и обрабатывающей промышленностью.

Однако был сделан огромный шаг вперед, когда впервые была задумана идея о том, чтобы паровая и водяная турбины были закреплены на одном валу и последняя использовалась для приведения в движение судна в море. В этом случае очевидно, что с помощью подходящей регулировки шага винта, принятой в обоих случаях, может быть обеспечено хорошее математическое соответствие между мощностью подачи пара и жидкостью, применяющей эту мощность.

Все предыдущие рекорды скорости были побиты пароходами с турбинным приводом, работающими по этому принципу. Благодаря устранению основных причин чрезмерной вибрации, которая делает опасным увеличение судовых поршневых двигателей сверх определенного размера, окончательный предел возможной скорости был увеличен на неопределенный срок. Комфорт пассажира, в равной степени с безопасностью корпуса, требует уменьшения вибрационных помех на современных пароходах, и независимо от того, будут ли первые попытки удовлетворить потребности с помощью турбинных двигателей полностью успешными или нет, нет никаких сомнений в том, что быстрые почтовые отправления будущего будут приводиться в движение паровыми двигателями, построенными на системе, в которой принцип турбины будет составлять важную часть.

Вскоре последуют дальнейшие заявки. Ясно, что если паровая турбина может быть с выгодой использована для движения судна по воде, то, наоборот, она может быть аналогичным образом применена для создания потока воды или любой другой подходящей жидкости. Этот жидкостный ток, опять же, применим для управления механизмами с любой желаемой скоростью. С этой точки зрения замедление процесса, который включает в себя сложное и деликатное оборудование, когда выполняется чисто механическим способом, может быть гораздо более экономичным за счет трения частиц жидкости.

Одним из способов достижения этой цели является устройство, при котором выходящий пар приводит в движение вал турбины, проходящий по длинной трубе и попадающий в воду в круглом резервуаре, в котором, опять же, на валу установлен спиральный или турбинный винт для выталкивания воды. Как будет видно, устройство строго аналогично устройству паровой турбины, используемой в судовых двигателях, при этом вал проходит через стенку резервуара точно так же, как и через корму судна.

Однако важным моментом является то, что линия вала не должна проходить через центр круглого резервуара, а должна образовывать дугу, так что, когда вода ударяется о борт при вращении винта, она действует как тангенциальная струя. Практически вода, таким образом, находится в движении точно так же, как это было бы, если бы в нее был вставлен шланг с сильной струей воды, который был бы направлен под тупым углом к внутренней стороне.

После придания движения жидкости в резервуаре может быть использовано простое устройство, такое как лопастное колесо, погруженное в его нижний конец, для получения мощности и передачи ее механизмам, которые необходимо привести в действие. Установив вал, несущий лопасти паровой турбины, и винт для нагнетания воды под наклоном вниз, становится практически возможным приводить в движение жидкость, не требуя какого-либо отверстия в резервуаре; и в этом случае последнему может быть придана кольцевая форма и он может поворачиваться так, что становится горизонтальным маховиком. Препятствующие выступы на внутренней периферии кольцевого резервуара помогают воде увлекать его за собой в своем круговом движении.

Для небольших паровых двигателей, особенно сельскохозяйственного и бытового назначения, принцип турбины предназначен для оказания услуг первостепенной важности. Перспектива его чрезвычайно экономичной конструкции во многом зависит от того факта, что, за исключением двух или трех очень маленьких подшипников с узкими валами, он не содержит деталей, требующих такой же тонкой обработки, как цилиндр поршневого двигателя. Это очень простым способом решает столь досадную проблему роторного двигателя, над которым было бесплодно потрачено столько изобретательности. Паровая турбина также показала, что для использования преимуществ генерации и расширительной способности пара нет абсолютной необходимости в установке паропроницаемой камеры с движущимися частями.

Для очень маленьких двигателей, пригодных для работы вентиляторов и других бытовых приборов, несомненно, окажется полезным использование струи пара, подаваемой непосредственно для приведения в действие небольшого кольцевого маховика, заполненного ртутью, без вмешательства какой-либо турбины. Но в экономике будущего такие приборы заменят электрические машины только в исключительных ситуациях.

Одно из многообещающих применений турбины или пароструи — используемой для приведения в движение маховика, заполненного жидкостью, как описано выше, - заключается в обеспечении электрическим светом загородных домов. В этом случае маховик установлен на нижней стороне, чтобы действовать как якорь динамо-машины, а магниты расположены горизонтально вокруг него.

Полная эффективная мощность от струи пара не передается на динамо-машину для электрического освещения или других целей, если не существует определенного соотношения между скоростями вращения турбины и якоря соответственно. Это может быть удобно предусмотрено с большей точностью и менее сложным способом, чем только что описанный, если заставить струю пара приводить в действие вертикально подвешенную турбину, нижний конец которой с очень маленькими горизонтальными лопастями должен быть вставлен в центр круглого резервуара.

Принцип, по которому затем осуществляется необходимое для динамо-машины снижение скорости, зависит от того факта, что в водовороте жидкость вблизи центра течет почти так же быстро, как жидкость на внешней периферии, и, следовательно, поскольку круги намного меньше, число оборотов, совершаемых за данное время, намного больше. Таким образом, струя пара, вращающая подвесную турбину — опускающуюся в центр водоворота и несущую лопасти — с чрезвычайно высокой скоростью, может быть использована для придания движения воде в круглом резервуаре (или, при желании, самому резервуару) с гораздо меньшей скоростью; степень уменьшения, конечно, зависит главным образом от соотношения между диаметром резервуара и длиной маленьких лопастей в центре, приводящих жидкость в движение.

Для специальных целей лучше всего заменить обычный круглый резервуар сферическим, и его размер можно значительно уменьшить, используя ртуть вместо воды. Сфера является законченной, за исключением небольшого отверстия в верхней части для прохода стального вала паровой турбины. Какой бы высокой ни была скорость, жидкость не может быть выброшена из сконструированного таким образом сферического вращающегося сосуда. Более того, мерсигу действует не только как передатчик мощности от турбины к цели, для которой она нужна, но и как регулятор. Всякий раз, когда скорость становится настолько большой, что жидкость полностью разливается по краям сферы — так, что вал и лопасти не соприкасаются с ней в середине, — машина замедляется и не может снова набрать полную скорость, пока не повторятся те же условия.

Скорость, которая может быть доведена до максимальной, определяется положением лопастного колеса, которое регулируется и плавает на жидкости, хотя его круговое движение регулируется валом, который проходит через квадратное отверстие в нем, а также втулкой, отходящей от него вверх. Обязанностью последнего является экономия пара путем перекрытия струи, как только лопастное колесо своим быстрым движением отбросит ртуть в стороны до такой степени, что она опустится до определенного уровня в центре.

Дешевые моторы в сочетании с дешевыми динамо-машинами в двадцатом веке значительно облегчат труд миллионов людей, чей труд в настоящее время носит в значительной степени чисто механический характер. Однако сама динамо-машина требует значительного снижения первоначальных затрат. В частности, необходимо уменьшить расходы, связанные с вытягиванием провода, его изоляцией и намоткой на машины. Это, без сомнения, будет

частично достигнуто производителями меди в электролитическом производстве, когда они должным образом осваивают методы нанесения тонких полосок или проволок из прочной меди на листы изоляционного материала для обертывания магнитов и других эффективных деталей, предназначенных для динамо-машин. Нет никакой фундаментальной причины, которая запрещала бы, когда к электроосаждению прибегают для извлечения металла из руды, ему следует немедленно придать форму и соответствовать цели, для которой он в конечном счете предназначен. Это соображение пришло в голову некоторым производителям алюминия, которые изготавливают многие изделия, предназначенные для домашнего использования, электролитическим способом; и оно должно повлиять на многие другие отрасли промышленности, связанные с получением и обработкой металлов, легко поддающихся осаждению, особенно таких, как медь.

Знакомый anerоидный барометр дает подсказку о другой удобной форме небольшой паровой машины. Стремясь удешевить оборудование этого класса, крайне важно избегать необходимости в растачивании цилиндров, строгании и других дорогостоящих работах. В anerоидном барометре неглубокая круглая коробка снабжена крышкой, которая рифленая по концентрическим окружностям, и давление сверхнаполняющегося воздуха вызывает сдавливание центра этой крышки через устройство частичного выпуска воздуха из коробки и, таким образом, уменьшения внутреннего сопротивления. К слегка перемещающейся средней части крышки прикреплен рычаг, который после некоторого промежуточного действия приводит в действие стрелку, которая перемещается по циферблату, указывая на изменение плотности атмосферы, какой может быть погода.

В anerоидной форме паровой машины цилиндр чрезвычайно расширен и сплюснен, а широкая круглая крышка со спиральными рифлениями заменяет поршень. Шток, который действует практически как шток поршня, является полым и превращается в подшипник, который позволяет пару выходить при достижении крайней точки хода в отдельную камеру конденсации, охлаждаемую водой. Сам котел с гофрированной крышкой может заменить цилиндр.

В некоторых отношениях эта маленькая машина представляет собой ретроградное движение даже по сравнению с оригинальным двигателем Уатта с отдельным конденсатором; но чрезвычайная экономия на первоначальных затратах рекомендует ее бедным производителям. В ближайшем будущем ни одна загородная усадьба не обойдется без своей силовой установки того или иного вида, и найдется место для многих типов дешевых двигателей.

Двигатель, подобный паровой турбине, очевидно, является предшественником других двигателей, предназначенных для использования силы выбрасываемой струи пара или газа. Существует очень много процессов, в которых газам, образующимся в результате химических соединений, разрешается выходить без выполнения каких-либо операций, даже без отдачи энергии, которую они могут накапливать при сжатии в закрытом сосуде.

Формы возвратно-поступательного движения, признанные подходящими для паровых и газовых двигателей, вряд ли подходят для экспериментов по экономии этого источника энергии, поскольку в большинстве случаев одним из серьезных недостатков является коррозионное воздействие выделяющихся газов на внутренние поверхности цилиндров и другие рабочие части. Как только сила струи излучения может быть применена в качестве фактора для придания движущей силы, тот факт, что для мест, на которые падает силовая линия, не требуются плотно прилегающие детали, изменит условия всей проблемы. В центробежных

песчаных насосах, которые в настоящее время широко используются для подъема ила из рек и гаваней, серьезное коррозионное воздействие струи песка и воды на внутреннюю поверхность насоса было успешно преодолено за счет нанесения на металл каучука; но ничего подобного нельзя было бы сделать, если бы работа устройства зависела от движения плотно прилегающих деталей, как в обычном всасывающем или подъемном насосе.

В качестве примера вида работ, при выполнении которых газовые струи для приведения в действие турбин или аналогичных типов двигателей могут оказывать полезные услуги, можно привести случай с производимым на ферме суперфосфатом извести. Подвергая кости воздействию серной кислоты, фермер может производить свой собственный фосфатный навоз для обогащения своей земли. Но углекислый газ и другие газы, образующиеся в результате операции, тратятся впустую. Поэтому в настоящее время выгоднее подвергать кости обработке серной кислотой, чем выполнять обратную процедуру, доставляя кислоту на ферму, где кости являются побочным продуктом.

Однако последние настолько громоздки, что их транспортировка на большие расстояния требует серьезных затрат труда. Расчеты, проведенные экспертами различных государственных сельскохозяйственных станций, показывают, что, как правило, сейчас фермеру дешевле покупать суперфосфаты в готовом виде, чем производить их на своей ферме. Разница в некоторых случаях, однако, невелика; и для того, чтобы изменить баланс, потребовалась бы лишь сравнительная мелочь. Вероятно, это можно найти в экономической ценности обслуживания, оказываемого турбинным двигателем или другим устройством для использования расширяющей способности газов, которые выводятся из составляющих костей под действием серной кислоты.

Для перекачки воды и других обычных сельскохозяйственных операций газовый двигатель-химик окажется очень удобным; и большим преимуществом его использования будет то, что вместо бесполезной золы отходы от него будут состоять из ценнейшего компоста, которым фермер может удобрять почву. Для желобов, в которых будут смешиваться кости и кислота, будет использоваться эмалированное железо, а крышка, подобная той, что надевается на варочный котел Папена, будет прилегать к краю со всех сторон, при этом газы будут выделяться только в виде струи, используемой для приведения в действие механизмов.

Для очень маленьких двигателей, применяемых специально для бытовых целей, таких как вентиляция, существует один источник энергии, который во всех местах в пределах сетчатых зон гидротехнических сооружений можно использовать практически даром. Вероятно, когда владельцы водопроводных станций поймут, что они владеют чем-то, имеющим коммерческую ценность, хотя до сих пор и не замеченным, они организуют продажу не только воды, которую они поставляют, но и электроэнергии, которая может вырабатываться за счет ее утечки при использовании и за счет изменений давления от часа к часу и даже от минуты к минуте.

Последнее, например, для таких целей, как вентиляция, несомненно, выйдет на первый план раньше, чем прерывистая мощность, которая в настоящее время расходуется впустую из—за утечки воды, - мощность, которая в большинстве случаев является сравнительно слишком малой величиной, чтобы компенсировать затраты и трудности, связанные с организацией хранения энергии. Но в случае изменения давления, при котором вода вообще не вытекает, такого нарушения не возникает. Эксперименты, проведенные в нескольких крупных городах Англии с различными типами счетчиков воды, которые на самом деле представляют собой

небольшие двигатели, доказали практическую возможность получения источника постоянной мощности за счет того, что можно назвать приливами и отливами давления в трубах системы водоснабжения.

В каждый час суток наблюдается заметное изменение количества воды, забираемой потребителями, и, следовательно, повышение и понижение уровня давления, регистрируемого счетчиком. В устройстве для преобразования энергии, получаемой из этого источника, в полезные цели будет найдено пригодным нечто в очень малом масштабе, аналогичное тому, что уже было описано в связи с использованием подъема и спада волны. Небольшое цилиндрическое колесо захватывается с двух сторон двумя металлическими планками с зазубренными, как у пил, краями и прижимается к колесу легким нажимом. На каждое движение двух пил — будь то вперед или назад — колесо реагирует непрерывным круговым вращением, за единственным исключением тех перемещений, которые могут быть слишком малыми, чтобы охватить хотя бы один зуб колеса. По этой причине важно, чтобы количество зубов было как можно большим в соответствии с величиной давления, которое им, возможно, придется выдерживать.

Можно прибегнуть к принципу anerоидного барометра, чтобы получить от воды внутри трубопроводной системы энергию, с помощью которой эти пилообразные ленты перемещаются вверх и вниз с возвратно-поступательным движением. Очень неглубокий круглый резервуар в форме часов соединен с водой по трубам, а его верхняя часть или покрытие состоит из концентрически гофрированного листа тонко закаленной стали. В центре его закреплена направляющая, которая толкает и тянет пилообразные планки. Теперь каждое повышение и понижение давления воды приводит в движение цилиндрическое колесо, и последнее может быть удобно соединено с прочной пружиной часового механизма, так что давление воды действительно используется для запуска часового вентилятора.

В производстве дешевых паровых и газовых двигателей, а также в машиностроении в целом будет достигнут быстрый прогресс, когда будут полностью исследованы возможности получения твердых и гладких изнашиваемых поверхностей без необходимости резки и опилования необработанного металла. Многие детали оборудования будут подвергаться электроосаждению - подобно уже упомянутым небольшим изделиям — из алюминия или твердой меди на металлургических заводах, где руда перерабатывается для извлечения металла, или даже на самих рудниках.

Параллельно с этим механизмом будет создан механизм для разработки системы штамповки мягкой стали с последующим ее отпуском. В то же время поведение различных металлов и сплавов, не только в холодном состоянии, но и в критической точке между плавлением и затвердеванием, будет изучено гораздо тщательнее, чтобы использовать все средства, с помощью которых можно изготавливать изделия точной формы и доводить их до конца при литье. Было обнаружено, например, что определенные виды типовых металлов, если их поместить под очень сильное давление в момент перехода из жидкого состояния в твердое, не только принимают точную форму формы, в которую они помещены, но и становятся чрезвычайно твердыми по сравнению с тем же сплавом, если дать ему затвердеть без давления.

Пример дешевой часовой промышленности может быть приведен, чтобы передать идею чрезвычайно важной революции, которая произойдет в производстве как малых, так и крупных первичных двигателей, когда будут полностью использованы все возможности

электротипирования, литья и штамповки различных изнашиваемых деталей, соответствующих форме и размеру. Точный хронометр сейчас практически доступен всем; и в двадцатом веке никто, кому требуется маленький первичный двигатель для выполнения тяжелой работы по дому или на ферме, не будет вынужден обходиться без него по причине бедности — если, возможно, он не является абсолютно обездоленным и пригодным объектом общественной благотворительности.

Таким образом, многие отечественные отрасли промышленности, которые были уничтожены в начале девятнадцатого века, будут возрождены. Дорогой паровой двигатель создал фабричную систему и заставил рабочих жить тесно друг к другу в длинных рядах неприглядных жилищ, но дешевый двигатель в сочетании с двигателем, приводимым в движение от передаваемого электричества, снова даст трудящимся сравнительную свободу жить там, где им заблагорассудится, и наслаждаться законными удовольствиями как в городе, так и в деревне.

ГЛАВА V.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ.

Существующее острое автомобильное соперничество представляет собой одну из самых интересных и поучительных механических проблем, которые так и остались нерешенными к концу девятнадцатого века. Вопрос, который необходимо решить, заключается не столько в том, осуществимо ли передвижение по дорогам с помощью механической энергии, поскольку, конечно, этот вопрос был решен давным-давно; более того, он был бы признан решенным много лет назад, если бы не грубое законодательство, принятое четверть века назад, которое намеренно убрало с дорог первые паровые двигатели, чтобы обеспечить беспрепятственное господство конного транспорта. Реальный вопрос заключается в том, можно ли создать двигатель, который обеспечивал бы энергию для передвижения по дорогам так же дешево и удобно, как это уже сделано для стационарных целей.

Конная тяга, хотя и чрезвычайно дорогая, обладает одним качеством, которое до сегодняшнего дня позволяло ей превосходить своих механических конкурентов на обычных дорогах. В этом заключается его способность приспосабливаться, прилагая особые усилия, к требованиям, вызванным меняющимся характером дороги. Понаблюдайте за упряжкой лошадей, тянущих повозку по извилистому шоссе, с ровными участками легкого движения и то тут, то там спусками или крутыми холмами. Нагрузка, которую каждое животное накладывает на себя, постоянно регулируется в соответствии с характером трудностей, которые необходимо преодолеть, причем усилие варьируется от совсем нулевого — при спуске по пологому склону — до почти отчаянного рывка, с которым транспортное средство преодолевает какой-нибудь каменистый участок прямо на гребне возвышенности. Щелкает кнут, и погонщик угрозами и поощрениями побуждает каждую лошадь на одно короткое мгновение приложить усилие, которое невозможно было бы выдержать в течение многих минут, если бы не опасность полного изнеможения.

Когда единица номинальной лошадиной силы была установлена на уровне 33 000 фут-фунтов в минуту, предполагалось, что работа, предусмотренная произвольным стандартом, будет такой, что лошадь сможет выполнять ее в течение нескольких часов. Конечно, было хорошо известно, что любая хорошая, выносливая лошадь, если ее подтолкнуть к особым усилиям, может выполнить в несколько раз больший объем работы за минуту.

Тем не менее привычка оценивать мощность пара в единицах измерения, взятых из аналогии с лошадью, несомненно, в течение многих лет имела тенденцию затушевывать существенное различие между природой двух источников энергии. Железные дороги строились с целью максимально равномерного распределения мощности, необходимой для перевозки грузов заданного веса или пассажиров на определенное расстояние; и, следовательно, применение паровой машины для движения по железнодорожной линии было успешным. Многие изобретатели сразу же пришли к выводу, что, сделав некоторую фиксированную поправку на большую неровность обычной дороги, они смогут сконструировать паровой тяговый двигатель, который точно подходил бы для дорожного движения. Грубым и рудиментарным способом была предпринята попытка обеспечить особые усилия, требуемые на крутых или каменистых местах, путем внедрения своего рода маховика необычайного веса, пропорционального размеру двигателя; и та же цель была достигнута путем увеличения мощности двигателя где-то близко к пределу возможных особых требований. Следствием этого стала эволюция чрезвычайно тяжелой и расточительной машины, которая в течение нескольких лет удерживала свои позиции только в области тяжелой работы по строительству дорог. Как средство тяги на дорогах, паровая машина в течение полувека была почти полностью выведена из строя и выведена из строя лошадиной силой, частично из-за этого механического дефекта, а частично, как мы видели, из-за предвзятости законодательных органов.

Затем был задействован двигатель взрывного типа, чтобы сразиться с живым конкурентом творения рук инженера. Нефть и спирт, улетучиваясь и смешиваясь с воздухом в должной пропорции, образуют взрывоопасные смеси, действие которых гораздо более приближено к мгновенному, чем у упругого пара, подобного водяному пару, находящемуся под давлением в котле и высвобождающемуся для выполнения своей работы за счет сравнительно медленного расширения. Бензиновый двигатель применительно к автомобилю выполняет свою работу за счет серии рывков, которые обеспечивают неодинаковую мощность, необходимую для преодоления неровностей дороги.

В отличие от этого, однако, существуют определенные серьезные дефекты, связанные главным образом с использованием легковоспламеняющихся масел, испаряющихся при высоких температурах; и они внушили значительной части инженеров веру в то, что в долгосрочной перспективе победит либо электричество, либо пар. Аккумуляторные батареи хорошо приспособлены к дорожным условиям, так же как и к условиям трамвайного движения, потому что, как только возникает дополнительная нагрузка, всегда есть возможность подключить новые аккумуляторы, находящиеся в резерве, — процесс, который приравнивается к запряганию новых лошадей в транспортное средство, чтобы поднять его в гору. На практике, однако, обнаруживается, что рывковое вибрационное движение бензинового автомобиля обеспечивает это почти таким же удобным, хотя и не таким приятным способом.

Вероятность того, что паровой двигатель будет широко применен в автомобилестроении и для дорожного движения в целом, зависит главным образом от перспектив изобретения формы

цилиндра — или его эквивалента, — которая позволит водителю соединять новые эффективные рабочие части своего механизма по своему желанию, точно так же, как это можно сделать с аккумуляторными батареями. Новая форма парового цилиндра, предназначенного для удовлетворения этой потребности, внешне будет напоминать длинную трубу — по одной на каждой нижней стороне транспортного средства, - но внутри он будет разделен на отсеки, каждый из которых будет иметь свой отдельный поршень. Практически, таким образом, будет серия цилиндров, имеющих один проходящий через них шток, но каждый из которых имеет свой собственный поршень.

Обычно эта машина работает с подачей пара только в один или два цилиндра; но когда необходимо выполнить дополнительную работу, другие цилиндры будут задействованы при открытии ведущих к ним паровых клапанов. Автоматическое выполнение этой регулировки может быть обеспечено введением пружины на шток поршня, расположенной таким образом, что, как только сопротивление достигает определенной точки, приводится в действие рычаг, который открывает клапаны для подачи пара в резервные цилиндры двигателя. В таких случаях, конечно, расход пара обязательно должен быть значительно увеличен; но, с другой стороны, автоматическая система подачи пара в каждый цилиндр также приводит к отключению подачи пара, когда требуется небольшая работа или ее вообще не требуется. Фактически, при полностью автоматическом действии, регулирующем расход пара в точном соответствии с усилием, необходимым для приведения автомобиля в движение, можно было бы использовать даже один цилиндр с гораздо большим преимуществом, чем это делают обычно используемые машины.

Аккумуляторные батареи, необходимые для электрической тяги дорожного автомобиля, настолько тяжелы, что практически неудобно носить с собой достаточное количество элементов, чтобы их хватило более чем на двадцатимильный пробег. Затем батареи должны быть либо заменены, либо во время их подзарядки должна произойти задержка примерно на три часа. Идея установки зарядных станций практически на каждой мыслимой конечной точке маршрута довольно химерична; и даже если бы для удобства пользователей электрической тяги были предусмотрены сотни таких станций, ограничение, налагаемое необходимостью следовать установленным маршрутам, всегда давало бы неэлектрическому двигателю преимущество перед его конкурентом.

Наилучшие надежды на аккумуляторную батарею в автомобиле возлагаются на ее удобство в качестве хранилища резервной мощности в сочетании с таким основным двигателем, как паровой двигатель. Турбина, приводимая в действие струей пара, как уже описано, и движущаяся в магнитном поле для выработки электроэнергии для хранения в нескольких ячейках, представляет собой удобную форму, в которой пар и электричество могут быть соединены вместе, чтобы обеспечить мощность именно того типа, который подходит для вождения автомобиля. В указанной машине питание движущей силы осуществляется непосредственно от аккумуляторных батарей, которые могут быть подключены в любом необходимом количестве в зависимости от дорожных условий. Автоматическая передача может быть введена путем адаптации уже упомянутого принципа.

В легком дорожном двигателе, предназначенном для перевозки одного или двух человек в отпускных поездках или деловых турах, адаптивность источника питания к внезапным нагрузкам, возникающим из-за перепадов уровней дорожного покрытия, не так важна, как в

тяговых двигателях, предназначенных для перевозки грузов по обычным дорогам. В первом классе работ потеря мощности, связанная с использованием двигателя достаточной мощности для подъема на холмы, — хотя основная часть расстояния, которое предстоит преодолеть, приходится на ровные дороги, — может быть вовсе не настолько серьезной, чтобы перевесить многочисленные и очевидные преимущества автомобильного принципа. В то же время, как уже указывалось, нет никаких сомнений в том, что, когда будут применены надлежащие устройства автоматического отключения для экономии механической энергии в пассажирском дорожном двигателе, его развитию будет придан огромный импульс.

В тяговом двигателе для дорожного движения потребность в том, что можно назвать *усилием* со стороны механизма, намного выше, особенно потому, что конкуренция с конной тягой проводится на условиях, гораздо более приближенных к уровню. Упряжка сильных упряжных лошадей, запряженная одним человеком в хорошо нагруженную повозку, является гораздо более экономичным средством передвижения, чем запряженная двумя лошадьми повозка с одним или двумя пассажирами.

Асфальтовые и щебеночные дорожки, которые в настоящее время прокладываются вдоль обочин дорог для удобства велосипедистов, являются важными предшественниками усовершенствования, которому суждено произвести революцию в дорожном движении в двадцатом веке. Когда автомобилей станет намного больше, и местные власти обнаружат, что расселение богатых или сравнительно состоятельных семей по соседству может в значительной степени зависеть от вопроса о том, можно ли удобно организовать легковое автомобильное движение в ближайший город и обратно, будет придан огромный импульс разумным усилиям, предпринимаемым для удовлетворения спроса на железнодорожные пути для размещения автомобилей, как частных, так и общественных.

Тогда тирания на железнодорожных станциях будет в значительной степени смягчена, и жители пригородов или сельской местности больше практически не будут вынуждены собираться толпами у каждой станции на своих железнодорожных линиях. В существующих условиях многие из тех, кто каждый день ездит на работу за пятнадцать-двадцать миль, живут так же близко друг к другу и с почти такой же острой нехваткой места для газонов и садов, как если бы они жили в черте города. Массовый характер расселения, которому способствуют железные дороги, должен был привлечь внимание любого разумного наблюдателя в течение последних двадцати или тридцати лет — то есть с тех пор, как пригородная железная дорога начала занимать свое место в качестве важного фактора, определяющего размещение населения.

В очень значительной степени автомобиль будет скорее подпиткой железной дороги, чем ее конкурентом; и всевозможные проселочные дороги будут улучшены и приспособлены таким образом, чтобы жители могли добираться до своих станций на собственных автомобилях, а затем завершать свои путешествия по железной дороге. Но когда эта точка будет достигнута, и когда по всей стране будут проложены достаточно ровные трассы, приспособленные для автомобильного и велосипедного движения, возникнет очень интересный вопрос, касающийся целесообразности преобразования этих трасс в автомагистрали, сочетающие возможности как автомобильных, так и железных дорог.

На обычной железной дороге железные или стальные рельсы выполняют двоякую функцию: во-первых, выдерживают вес груза, а во-вторых, направляют локомотив, вагон или тележку в

нужном направлении. Теперь последней цели — в случае рельсового пути, который никогда не использовался для движения на высоких скоростях, особенно при прохождении круглых поворотов, — могло бы послужить применение рельсов гораздо меньшего веса, если бы только можно было иным образом обеспечить транспортировку груза. Фактически, если бы колеса с пневматическими шинами, движущиеся по довольно гладкой асфальтовой колее, использовались для того, чтобы выдерживать вес транспортного средства, тогда не было бы необходимости в более чем одном направляющем рельсе, который можно было бы легко закрепить посередине колеи; но предпочтительно, чтобы он напоминал рельс трамвая, а не железной дороги.

"Каждый сам себе машинист" будет правилом, которое, несомненно, потребует некоторой социальной и механической корректировки для выполнения в рамках общественной безопасности. Но автомобиль, даже в его существующей форме, делает задачу завершения этой настройки практически неизбежной в ближайшем будущем; и как только будет видно, что автомобильные дорожки с направляющими делают движение более безопасным, чем на обычных дорогах, основные возражения против нововведения будут быстро преодолены. Правила дорожного движения для таких магистральных трасс, вероятно, будут очень точно основываться на тех, которые в настоящее время существуют для обычных магистралей. На тех дорогах, где проложены две колеи, от каждого двигателя потребуются держаться левой стороны, и когда идущий сзади пассажир теряет терпение из-за низкой скорости, принятой его предшественником, он будет вынужден сделать необходимый крюк самостоятельно, выезжая на середину проезжей части и там обгоняя идущую впереди группу без помощи направляющих и возвращаясь на колею.

Для выполнения этого движения, конечно, приводные колеса направляющих путей должны быть установлены по совершенно иным принципам, чем те, которые приспособлены для железнодорожного движения. На широкие колеса с мягким покрытием, которые опираются на асфальтовую дорожку, будет возложена обязанность перевозить машину без посторонней помощи; но будут установлены два дополнительных колеса, одно спереди и одно сзади, которые можно будет поднять в любой момент с помощью рычага, управляемого водителем. Эти направляющие колеса вписываются в канавку трамвайной линии в центре и имеют форму, подходящую для того, чтобы водитель мог быстро выбрать канавку, когда ему заблагорассудится. Несущие колеса транспортного средства в этой системе имеют возможность легко проходить по направляющему рельсу, поскольку последний не выступает из колеи, как линия железной дороги.

Более простой план, особенно адаптированный для дорог, которые должны иметь только один направляющий рельс, заключается в размещении рельса сбоку от колеи и поднятии его на несколько дюймов от земли. Колеса для рельса прикреплены к рычагам, которые водитель может поднимать и снимать с рельса с помощью рычага. Направляющие, образующие перевернутую букву Y, расположены под подшипниками колес, чтобы облегчить захват рельса, их эффект заключается в том, что, если водитель установит свое транспортное средство примерно в положение для зацепления боковых колес с рельсом, а затем медленно поедет вперед, он очень быстро выровняется. Конечно, рельсы для такого типа путей могут быть очень легкими и недорогими по сравнению с теми, которые требуются для железных дорог, на которых весь вес каждого транспортного средства, а также боковая нагрузка, вызванная его перемещением, должны приходиться на сам рельс.

Асфальтированное полотно и его эквивалент станут средством гораздо большего приближения к осуществлению мечты о том, чтобы "железная дорога была у дверей каждого человека". Многие такие пути будут оборудованы электрическими кабелями, а также направляющими рельсами, так что по ним будут ездить автомобили с электродвигателями, а питание будет подаваться от государственной станции. Поначалу могут возникнуть некоторые трудности при регулировании ставок и способов оплаты предлагаемых таким образом услуг; но имеется удобный прецедент в виде постановления, в соответствии с которым трамвайные компании в настоящее время защищены от постоянного использования их путей транспортными средствами, принадлежащими другим лицам. Практически наличие транспортного средства с отбортованным колесом и колеей, точно такой же, как у трамвайных линий поблизости, может быть воспринято как указание на намерение пользоваться этими линиями. Аналогичным образом, определенное соотношение между положениями направляющих колес и положениями соединений с тросами может служить доказательством ответственности за внесение вклада в техническое обслуживание автодромов.

Автомобильные и железные дороги в будущем будут гораздо более тесно взаимосвязаны, чем это было в прошлом. Конкуренция автомобилей сама по себе была бы практически достаточной, чтобы заставить владельцев железных дорог более приспособиться к истинным отношениям между крупнейшими магистралями мира. Способ, которым в ходе эволюции будет решена проблема, может быть обозначен следующим образом: —Во-первых, владельцам автомобилей будет удобно во многих случаях добираться по дороге до ближайшей железнодорожной станции, которая соответствует их целям, оставляя свои машины на попечение начальника станции и продолжая путь поездом. Со временем владельцы "омнибусных автомобилей" захотят обеспечить такое же преимущество для своих клиентов, и по этой причине дорожные автомобили будут ожидать прибытия и отправления каждого поезда точно так же, как в настоящее время это делают конные повозки. Следующий шаг будет предпринят железнодорожными компаниями или местными властями, когда станет очевидно, что автомобильные перевозки приносят гораздо больше прибыли, чем когда-либо при обслуживании населения с помощью транспортных средств, запряженных лошадьми. Каждая важная железнодорожная станция будет иметь свои расходящиеся линии автомобильного движения для удобства пассажиров, некоторые из них будут принадлежать тем же органам власти, что и сама железнодорожная линия, и управляться ими.

Соперничество вскоре приведет к усовершенствованию этой системы, потому что в условиях острой конкуренции между железнодорожными линиями те станции будут привлекать лучшие сегменты торговли, на которых пассажиры будут испытывать наименьшие неудобства. Необходимость пересадки с сопутствующей ей суетой по уходу за багажом, возможно, в очень ненастную погоду, всегда препятствует популярности линии. Когда "моторные омнибусы" курсируют по дорогам до самого города, высаживая людей почти у дверей и совершая широкие объезды по дорогам, владельцы этих транспортных средств максимально используют свои преимущества, предлагая путешественникам уютное убежище на протяжении всего их путешествия.

Поэтому дорожные двигатели, оснащенные удобным оборудованием, будут устанавливаться на низкие железнодорожные тележки специальной конструкции, предназначенные для того,

чтобы их можно было устанавливать на грузовики и снимать с них с уровня земли. План установки дорожного транспортного средства на грузовик, пригодный для его приема, уже был принят для некоторых целей, в частности для вывоза мебели и аналогичных товаров; и он может быть значительно расширен. Экспресс-поезд будет курсировать по ведущим маршрутам, от которых дороги разветвляются во всех направлениях, и по мере приближения к каждой станции он будет отцеплять грузовик и "моторный омнибус", предназначенные для этого пункта назначения. Последний будет переведен на петлевую линию. Дорожный автомобиль будет отсоединен от грузовика и затем продолжит свой путь по дороге.

Когда аналогичная система будет полностью адаптирована для перевозки грузов железнодорожным и автомобильным транспортом, будут начаты эксперименты на систематической основе с целью обеспечения возможности получения посылок и даже транспортных средств без остановки поезда. Самая насущная проблема, которая сейчас ожидает решения в железнодорожном мире, заключается в том, как обслуживать придорожные станции экспрессами. "Сквозные" пассажиры требуют быстрого обслуживания, в то время как придорожное движение в основном направляется на линию, по которой ходят поезда с наибольшей частотой. В условиях сильного напряжения и усилий по объединению этих двух желаний наиболее успешными из когда-либо принятых средств были те, которые основаны на уничтожении огромного количества дорогостоящей мощности двигателя с помощью быстродействующих тормозов. Количества энергии, ежедневно преобразуемой в вредную теплоту трения тормозами на некоторых линиях железных дорог, хватило бы для многократного увеличения всего движения; но эта жертва была вынуждена общественным спросом на поезд, который должен двигаться быстро и в то же время останавливаться как можно чаще.

Прогресс в этом направлении достиг своего предела. Срочно требуется тормоз, который сохранит, а не разрушит силу инерции поезда при остановке на станции; но усилия по удовлетворению потребности пока оказались не очень успешными. Каждый вагон или тележка должны быть оборудованы воздушным насосом, устроенным таким образом, чтобы при нажатии на тормоз машинистом он возвращал соответствующее количество воздуха к тому, которое было выпущено из резервуара, и накопленная таким образом энергия должна быть использована для повторного запуска поезда. Испытания в этом направлении проводились с применением мощных пружин, которые при нажатии на тормоз зацепляются за колеса и, таким образом, заводятся, но которые затем могут быть возвращены в исходное положение, так что при трогании автомобиля с места отскок пружины оказывает существенную помощь. Однако очевидно, что использование сжатого воздуха лучше согласуется с железнодорожной системой, чем любой план, зависящий от пружин. Потенциальная эластичность воздушного резервуара портативных размеров значительно выше, чем у любой металлической пружины, которую удобно носить с собой.

На некоторых железнодорожных линиях в течение нескольких лет действует система сбора и опускания почтовых мешков, хотя бы в малой степени указывающая на возможности будущего в направлении устранения необходимости остановки поездов на станциях. Сумка подвешивается на выдвижном стержне за пределами платформы, а на соответствующей части фургона прикреплена прочная сетка, которая соприкасается с сумкой и ловит ее, когда поезд проезжает мимо на полной скорости. Уронить сумку, конечно, проще простого.

Периодически возникающий острый спрос на отправку посылок подобным образом заставил многие изобретательные умы работать над проблемой расширения возможностей этой системы, и, кажется, нет причин сомневаться в том, что вскоре станет практически возможным загружать некоторые классы мелких предметов, которые трудно сломать, в грузовики или фургоны во время движения поездов.

Основная идея, из которой возникнет такое изобретение, может быть позаимствована у направляющих скольжения и приспособлений для катания на санях, уже представленных на увеселительных площадках для развлечения тех, кто любит пробовать все новые развлечения. Легкий и очень маленький грузовик может съехать с уклона и врезаться в один из грузовиков, входящих в состав товарного поезда. Метод определения времени спуска, конечно, будет окончательно установлен только после тщательных расчетов и экспериментов, направленных на определение того, какой промежуток времени должен пройти между освобождением небольшого спускаемого грузовика и проездом транспортного средства, в которое должно быть перемещено его содержимое.

Пешеходные мосты через железнодорожные пути на придорожных станциях обеспечат первые удобства, которые могут служить предварительными приспособлениями для указанной цели. От проезжей части моста отходят два легких каркаса, несущих небольшие трамвайные линии, которые расположены под резкими уклонами в направлениях движения поездов вверх и вниз соответственно и которые заканчиваются в точке, достаточной для того, чтобы очистить дымовую трубу двигателя.

Небольшой грузовик, в который подлежащий погрузке товар укладывается подходящей упаковкой для предотвращения чрезмерного сотрясения, удерживается в верхней части хода защелкой, которая легко снимается нажатием на рычаг снизу. Фургон охранника снабжен в передней части стальным вертикальным стержнем с поперечиной, который легко поднимается охранником или его помощником в ожидании прохождения любой станции, где посылки должны приниматься с помощью выступа. В задней части фургона находится открытый отсек, сообщающийся дверью или окном с самим фургоном. В тот момент, когда стальная поперечина соприкасается с рычагом фиксатора, который удерживает маленький грузовичок на приподнятом пешеходном мосту, начинается спуск, и к тому времени, когда багажник позади фургона оказывается прямо под концом наклонной колеи, грузовик достигает последней точки и внезапно останавливается благодаря буферам в конце миниатюрных "тобоганов". Если оставить торцы маленького грузовичка открытыми, то его содержимое выгружается в емкость за фургоном, из которой охранник или дежурный помощник убирает его в само транспортное средство. Для ловли посылок, выброшенных из фургона, достаточно гораздо более простого набора приспособлений.

В более широком масштабе, без сомнения, со временем будет введен в действие несколько аналогичный план, позволяющий груженым грузовикам съезжать с надземных подъездных путей и присоединяться к движущимся поездам. Одним из существенных условий достижения этой цели является то, что рельсы запасного пути должны быть установлены под таким крутым уклоном, что, когда последний вагон проходящего поезда преодолеет заграждения и приведет в движение ожидающий грузовик, освободив его захват, скорость, достигаемая преследующим транспортным средством, должна быть достаточно высокой, чтобы позволить ему догнать поезд своим собственным движением.

На некоторых линиях может оказаться более удобным обеспечить подъездные пути почти на одном уровне и придать необходимый импульс ожидающему грузовику, частично за счет движущей силы сжатого воздуха. Любой проект того, что будет описано как "стрельба по грузовику, груженному ценными товарами, вслед удаляющемуся составу", с целью заставить его догнать движущийся транспорт, несомненно, вызовет тревогу; и это чувство усилится, когда на обсуждение будут вынесены дальнейшие предложения по проектированию вагонов, полных пассажиров аналогичным методом. Но эти опасения будут встречены и на них будут даны ответы в свете того факта, что в начале девятнадцатого века критики так называемого "безумного плана Стивенсона" заставить поезда двигаться со скоростью двадцать или даже тридцать миль в час постепенно успокоили свои нервы настолько, чтобы испытать новые ощущения от поездки на поезде!

Канатный трамвай до сих пор использовался главным образом в связи с шахтами, расположенными в очень холмистой местности. Через определенные промежутки времени устанавливаются эстакады, на которые натягивается прочный стальной трос, по которому транспортируются ковши или тележки, подвешенные на блоках блоков, сконструированных таким образом, чтобы беспрепятственно проходить через опоры. Система такого рода может работать электрически, при этом трос используется также для передачи тока. Но неотъемлемый недостаток принципа заключается в том факте, что трос сильно проваливается, когда вес проходит над ним, и, таким образом, переход от одной опоры к другой сводится к серии резких спусков, за которыми следуют столь же резкие подъемы по соответствующему склону. Обычный способ организации дорожного движения заключается в буксировке груза с помощью троса, намотанного на лебедку, приводимую в движение стационарным двигателем на конце. Постоянно меняющееся натяжение троса доказывает, насколько велика мощность, которую приходится тратить на рывок ковшей вверх по одному склону, чтобы позволить им скатиться по другому, когда точка опоры пройдена.

До сих пор тросовый трамвай обычно использовался просто как меньшее из двух зол. Если природа холмов, которые предстоит пересечь, настолько крута, что для строительства обычной железнодорожной или трамвайной линии потребовались бы разрушительные выемки и мосты, идея передвижения по проволоке напрашивается сама собой как, по крайней мере, временный способ преодоления трудностей. Но можно ожидать значительного расширения принципа перевозки груза по воздуху, как только будет устранен провал груза и участок движущегося троса, на котором он расположен, будет сделан жестким. Прочный, но легкий стальной каркас, расположенный по линии тягового троса и достаточной длины, чтобы охватывать два промежутка между опорами, может быть натянут на увеличенные блоки и оставаться достаточно жестким все время.

Таким образом, несущий груз трос, и установка приобретает новый характер, превращаясь, по сути, в движущийся мост, который натягивается на его опоры и входит в пазы колес, преодолевающих последние. Вагон или тележка могут быть сконструированы по плану, принятому для строительства самого длинного типа современных тележек для обычных железных дорог, при этом прочность на растяжение стальных стержней в значительной степени используется для придания жесткости. Теперь мы обнаруживаем, что вместо железной дороги у нас есть идея того, что более уместно назвать "колесной дорогой". Примитивное применение того же принципа можно увидеть в устройствах, используемых на верфях и в мастерских для перемещения тяжелых грузов по земле путем их скольжения на роликах. Практически основная

мера предосторожности, соблюдаемая при выполнении этой операции, заключается в том, чтобы не располагать два ролика на таком расстоянии друг от друга, чтобы центр тяжести перемещаемого объекта не переместился на один из них до того, как его конец соприкоснется со следующим непосредственно перед ним.

Сама "колесная дорожка" будет экономичной по мере увеличения длины жесткой тележки, которая по ней движется. Перевозка дешевых грузов будет особой областью применения устройства, и поэтому необходимо будет обеспечить такую форму тележки, которая придаст с наименьшими затратами наибольшую степень жесткости на самом длинном участке пролета от одной опоры до другой. Некоторая модификация трубчатого принципа, вероятно, обеспечит наиболее перспективную форму для этой цели. Надежды на это значительно возрастут благодаря недавним достижениям в области трубостроения, благодаря которым из кованого железа и прочной стали трубы можно изготавливать совершенно бесшовными и без стыков, практически за одну операцию придавая им требуемую трубчатую форму.

Для добычи полезных ископаемых и других подобных целей самосвалы с длинной трубчатой "колеей", подобные этому описанию, могут быть установлены под уклоном на станции погрузки таким образом, чтобы быть частично "перевернутыми" в положении для приема загрузок или партий полезных ископаемых или других грузов. После этого они могут быть отправлены по "колесной дорожке" после закрытия дверцы в конце погрузки. Что касается способа применения мощности для тяги, линии с более короткими расстояниями могут служить своим объектам достаточно хорошо, если использовать бесконечную канатную систему, которая в настоящее время используется на многих объектах горнодобывающей промышленности.

Но на практике выясняется, что для тяжелых грузов эта бесконечная канатная тяга не подходит на расстояниях более двух миль. Горняки настаивают на том, что в тех случаях, когда при транспортировке руды из шахты по канатным дорогам необходимо превышать это расстояние, необходимы две установки, при этом загруженные тележки передаются от одной к другой с помощью соответствующих приспособлений на конечных станциях.

Электрическая тяга должна в ближайшем будущем заменить такую громоздкую систему, и план, по которому она будет применяться, вероятно, будет зависеть от использования стального троса, по которому грузовик должен тащить себя в процессе движения. Этот кабель будет оставаться неподвижным, но за него будут цепляться колеса и другие устройства электродвигателей, которыми снабжены длинные грузовики. Помимо этого, должны быть также проводящие кабели для передачи электрического тока.

Для дешевых транспортных средств в малоразвитых странах, а также в регионах с исключительно холмистой местностью, у "wheelway" большое будущее. В конечном счете система может быть разработана таким образом, чтобы представлять собой почти точную копию железной дороги. Рельсы закреплены в нижней части удлиненного грузовика, по одному с каждой стороны; в то время как колеса, установленные через равные промежутки времени на подходящих опорах, образуют постоянный путь. Объем строительных работ, необходимых для каждой мили пути в соответствии с этим планом, составляет лишь малую долю от того, что требуется для постоянного пути и подвижного состава железной дороги, при этом почти полное отсутствие земляных работ, безусловно, является важнейшим источником экономии.

Вероятно, развитие транспорта по принципам, указанным эволюцией канатной дороги или тросового трамвая, будет происходить в первую очередь в связи с горными разработками и для транспортных целей общего назначения в стране, природа которой делает ее непригодной для строительства железных дорог. Это относится не только к холмистым регионам, но особенно к тем длинным участкам песчаной местности, которые препятствуют транспортному сообщению во многих богатых горнодобывающих регионах и на участках, отделяющих хорошую местность от морского побережья. На "колесной дорожке" для участков такого типа колеса не нужно поднимать над землей более чем на несколько футов, ровно настолько, чтобы они не касались наносов песка, которые в некоторых местах губительны для выполнения любого обычного железнодорожного проекта.

Концепция грузовика или другого транспортного средства, которое должно практически нести свою собственную железнодорожную магистраль, была привлекательной для некоторых изобретательных умов. В песчаных регионах и в других местах, где железнодорожное полотно трудно обслуживать, и где, во всяком случае, вряд ли было бы достаточное движение, чтобы увеличить расходы на прокладку железной дороги, очень большим благом был бы своего рода двигатель, который прокладывал бы собственные рельсы перед своими колесами и поднимал их снова, как только они проезжали.

Карета такого типа некоторое время работала на Ландах во Франции. Колея представляла собой фактически что-то вроде бесконечной ленты, огибавшей четыре колеса и имевшей близкое сходство с пандусом, по которому лошадь должна ступать в "коробчатом" виде упряжи. Было выпущено несколько в чем-то похожих устройств, и, по-видимому, был сделан постепенный шаг к созданию исправного транспортного средства.

Большое колесо оказывает меньшее сопротивление тяговому усилию, чем маленькое. Основная причина этого заключается в том, что его внешняя периферия, будучи в любой конкретной точке сравнительно прямой, не опускается в каждую выбоину дороги, а представляет собой среднее значение углублений и выступов, которые она встречает. Пневматическая шина выполняет ту же задачу, хотя и по-другому: вес поддерживается эластичной поверхностью, которая вписывается в контур грунта под ней; а давление вниз уравнивается суммой всех сил сопротивления, создаваемых каждой частью шины, которая касается грунта, независимо от того, опирается ли она на впадины или выступы.

Тщательные испытания, проведенные на автомобилях с пневматическими покрышками с помощью динамометров различных типов, доказали, что, помимо вопроса о комфорте, возникающем из-за отсутствия вибрации, при управлении транспортным средством на колесах, оснащенных надувными трубками, наблюдается очень реальная экономия фактической мощности по сравнению с количеством, необходимым для приведения в движение того же транспортного средства на колесах с жесткими неподатливыми ободами. Что касается велосипедов и легковых автомобилей, то это лучшее решение проблемы усреднения неровностей дороги, которое когда-либо было представлено; но когда мы переходим к рассмотрению обеспечения движения товаров, перевозимых тяговыми двигателями, по обычным дорогам, трудности, которые возникают, препятствуя внедрению пневматического принципа — во всяком случае, до тех пор, пока не открыт дешевый заменитель индийской резины, — практически непреодолимы.

Большие тележные колеса обычного типа гораздо сложнее сконструировать, чем маленькие, к тому же они чаще выходят из строя. Преимущества большого колеса перед маленьким в снижении сопротивления, оказываемого на неровных дорогах, были давно признаны, и вскоре был достигнут предел высоты. Следовательно, в поисках улучшений в этом направлении мы должны выяснить, какие новые типы колес могут быть предложены и не может ли оказаться полезным промежуточный план между бесконечной лентой, как уже упоминалось, и старомодным большим колесом.

Пусть колесо состоит из очень маленького грузового колеса, вращающегося внутри большого жесткого стального обруча. Последний должен поддерживаться, чтобы он не заваливался в обе стороны, с помощью стальной полукруглой рамы, поднимающейся с боков транспортного средства и несущей небольшие колеса для предотвращения трения. Теперь у нас есть своего рода рельс, который соответствует уже упомянутому условию, а именно тому, что его можно установить перед колесом грузовика или транспортного средства и снова поднять, когда вес перенесется на какую-либо конкретную деталь. Обруч, по сути, представляет собой подвижной железнодорожный состав, и чем больше его можно с удобством сделать, тем ближе он подходит к прямому железнодорожному пути с точки зрения отсутствия сопротивления проезду по нему колеса груженого грузовика.

Способ применения вращающегося кольца, особенно в том, что касается вопроса о том, следует ли использовать два или четыре кольца для транспортного средства, будет зависеть от специальной работы, которую предстоит выполнить. Однако некоторые транспортные средства будут иметь только два обруча, по одному с каждой стороны, но несколько небольших колес для грузовиков, расположенных внутри каждого. Транспортное средство такой модели не следует причислять к двухколесным багги, поскольку оно будет сохранять равновесие без удержания в нужном положении с помощью оглобей или других подобных средств. Что касается контакта с дорогой, то он двухколесный; и все же по отношению к силе притяжения, от которой зависит его статическая устойчивость, это четырех- или шестиколесный транспорт, в зависимости от количества маленьких тележных колес, которыми он оснащен.

Тяговые двигатели, несущие обручи высотой двадцать футов или, во всяком случае, настолько высокие, насколько это может быть сочтено совместимым с устойчивостью, если учитывать доступную ширину дороги, будут способны перевозить грузы по цене, значительно меньшей стоимости лошадиной тяги. Предел доступной высоты может быть увеличен за счет расположения двух колец ближе друг к другу вверх, чем у проезжей части, поскольку применение этого принципа не требует, чтобы кольца стояли абсолютно вертикально.

Аналогичные средства, без сомнения, будут испробованы для достижения модифицированной формы того, о чем мечтали велосипедисты под названием одноколесный велосипед. Эта машина будет напоминать велосипед, бегущий по внутреннему ободу обруча, и, вероятно, для показательных целей будет развивать более высокую скорость, чем безопасный велосипед с высокой передачей обычного образца. Но именно в развитии грузовых перевозок по обычным дорогам принцип кольцевой железной дороги добьется наиболее заметного прогресса. Благодаря его посредничеству перевозка товаров по хорошо проложенным дорогам не только станет менее дорогостоящей и более оперативной, но и населенные пункты в малонаселенных странах, таких как страны за рекой Миссури в Америке и внутренние регионы Южной Африки, Австралии и Китая, станут гораздо более доступными.

Тяговый двигатель и автомобиль, способный передвигаться по широким, почти нехоженным равнинам со скоростью пятнадцать миль в час, быстро приблизят к цивилизации многие населенные пункты, в которых в настоящее время из-за отсутствия такого сообщения грубые люди склонны превращаться в полудика, в то время как те, кто сохраняет инстинкты цивилизации, смотрят на свое изгнание как на смерть заживо. Это сделает больше для освещения темных уголков земли, чем любое другое механическое средство двадцатого века.

ГЛАВА VI.

КОРАБЛИ.

"Грузовой раб" и "океанская борзая" уже различаются по заметным характеристикам, и в двадцатом веке различие между этими двумя типами судов значительно усилится. Цель, к которой стремятся владельцы грузовых судов, будет заключаться в обеспечении максимально возможной экономии труда в сочетании с умеренно хорошей скоростью, которая может избавить грузоотправителей от необходимости тратить свои капиталы, запертые в грузе на слишком длительный период. Следовательно, дешевая электроэнергия будет становиться все более желательной, и возможные области применения природных источников энергии будут тщательно изучаться с целью использования любого осуществимого плана в своих интересах. Парусное судно, а также экономические и конструктивные особенности, на основе которых оно построено и эксплуатируется, будут тщательно отремонтированы с целью поиска способов восполнения его недостатков и учета его положительных сторон. Одним из результатов этого возросшего внимания будет подтверждение, на какое-то короткое время, движения, которое проявилось в течение последнего десятилетия девятнадцатого века к увеличению парусного тоннажа. Рано или поздно, однако, будет признано, что мощность парусов должна быть в значительной степени увеличена, даже на "паруснике", если он хочет устоять против пара.

С другой стороны, для почты и пассажиров steam должен все более и более решительно заявлять о своем превосходстве. И все же почтовые пакеты двадцатого века будут сильно отличаться от пакетов, которые "сделали ход" к концу девятнадцатого. Судно будет перевозить мало грузов или вообще не будет перевозить их, за исключением ценных монет и товаров исключительно высокой ценности пропорционально их весу и объему. Фактически, почти все его подпалубные помещения будут заполнены оборудованием и топливом. В других отношениях он будет больше похож на плавучий отель, чем на старый идеал корабля, его подвалы, так сказать, будут забиты углем, а верхние этажи роскошно оборудованы под гостиные и спальни и сверкают электрическим светом. Но по размерам он не обязательно будет больше почтового парохода девятнадцатого века. Действительно, существует вероятность того, что в среднем почтовые пакеты двадцатого века будут меньше, поскольку рассчитаны на скорость, а не на великолепие или пропускную способность.

Турбинный двигатель станет главным фактором в осуществлении приближающейся революции в строительстве почтовых пароходов. Особая причина этого будет заключаться в том факте, что только при его принятии могут быть выполнены упомянутые выше условия. При обычном возвратно-поступательном типе судовых паровых машин было бы невозможно разместить на

пароходе среднего тоннажа двигатели подходящего размера, позволяющие ему развивать очень высокую скорость, потому что напряжение и вибрация гигантских стальных рычагов, тянущих и толкающих огромные рукоятки для вращения вала, разнесли бы корпус на куски за очень короткое время. Фактически, именно по этой причине морские архитекторы и инженеры до сих пор со значительной силой аргументации настаивали на том, что высокая скорость и большой тоннаж должны идти рука об руку. Практически только большой пароход со старым типом судового двигателя мог быть очень быстрым, и, во всяком случае, для океанских перевозок меньшее судно должно рассматриваться как вышедшее из строя. Таким образом, очень большой тоннаж стал первоочередной необходимостью, из чего следовало, что предоставленное пространство должно быть использовано, и эта потребность, как правило, увековечивала сочетание почтовых и пассажирских перевозок с перевозкой грузов.

Первый шаг к революции был сделан много лет назад, когда гребной винт заменили гребным колесом. Последнее приводное устройство вызывало удары и вибрацию не только из-за толчков поршневого штока от самой паровой машины, но и из-за ударов лопастей о воду друг за другом. Значительное повышение плавности хода было достигнуто, когда был изобретен винт — пропеллер, который полностью погружался в воду и поэтому проявлял свою силу не в толчках, а в мягком постоянном давлении на жидкость вокруг него. Подобно тому, как ветряная мельница предназначена для ветра, а водяное колесо турбины для воды было гребным винтом, хотя и приспособленным не как генератор, а как приложение энергии. После того как работа и стресс стали непрерывными, следующим, что предстояло сделать, было провести аналогичную реформу в двигателях, обеспечивающих мощность. Это достигается в турбинном паровом двигателе за счет того, что пар мощными струями непрерывно и устойчиво воздействует на лопасти, которые образуют фактически ряд небольших ветряных мельниц. Таким образом, в то время как винт снаружи корпуса непрерывно прикладывает усилие, пар внутри приводит в движение вал с одинаковой равномерностью.

Паровая турбина, по-видимому, никоим образом не достигла окончательной формы, такие вопросы, как угол столкновения струи с поверхностью лопасти и размер отверстия, через которое должен выбрасываться пар, все еще остаются дискуссионными. Но по одному вопросу вряд ли есть место для сомнений, и это то, что лучший способ обеспечить преимущество расширяющейся способности пара - это позволить ему выходить из трубы с длинным рядом отверстий и сталкиваться с соответствующим количеством лопастей или, возможно, с несколькими лопастями, расположенными так, чтобы каждая была достаточно длинной, чтобы принимать на себя воздействие множества струй.

До сих пор труба для подачи пара, выпускающая струю, располагалась за пределами окружности колеса; но будущая форма, по-видимому, будет такой, в которой ось колеса сама по себе является трубой, которая содержит пар, но которая позволяет ему выходить наружу к окружности колеса. Последняя в данной форме турбины выполнена в виде лопастного колеса очень малой окружности, но значительной длины, причем лопасти установлены под таким наклоном, чтобы получить максимально возможный вращательный импульс от устремляющегося наружу пара. Трубу необходимо поворачивать через определенные промежутки времени, чтобы она могла нести несколько миниатюрных колес, на которых установлены эти длинные лопасти, и между этими колесами и валом винта должно быть установлено очень прочное соединение. Поскольку необходимо поддерживать высокую скорость вращения, шаг винта в воде устанавливается таким образом, чтобы при каждом

повороте он оказывал лишь небольшое сопротивление воде. Достигаемая таким образом огромная скорость обусловлена не фактической силой, с которой винт ударяет о воду при каждом обороте, а необычайной быстротой, с которой вращается вал.

Двухвинтовой двигатель, которым оснащены все лучшие и безопасные из современных паровых судов, вскоре превратится в то, что можно назвать "двойной кормой". Для каждого винта требуется отдельный набор двигателей, и основная цель дублирования состоит в том, чтобы уменьшить риск того, что судно останется беспомощным в случае аварии с тем или иным из них. Таким образом, была отмечена целесообразность размещения каждого двигателя и вала в отдельном водонепроницаемом отсеке. На этом этапе представляется целесообразным разделить два винта на настолько большое расстояние, насколько это может быть удобно, и разместить руль направления между ними. Следовательно, практически будет установлено, что лучше всего изготовить стальной каркас с каждой стороны кормы для крепления подшипников каждого винта в соединении с двумя водонепроницаемыми отсеками, в которых находится вал; и таким образом будет создано то, что практически будет представлять собой двойную корму.

В случае турбинного парохода несколько форм винта, которые были впервые предложены при изобретении этого типа гребного винта, снова будут рассмотрены, в частности архимедов винт, намотанный на довольно длинный кусок вала. Чем больше площадь окружности этого винта, тем меньше риск "разбить" воду или полностью потерять ее сцепление в плохую погоду. При использовании вдвоенных винтов большого архимедова типа движительное устройство турбинного парохода — если винты оставить открытыми — вызывает возражения на основании опасности загрязнения или поломки в переполненных фарватерах. Следовательно, возникнет потребность в размещении каждого винта в трубе, образующей часть самого нижнего корпуса и открытой сбоку для забора воды, в то время как кормовая часть также свободна. Таким образом, возник своего рода компромисс между двумя принципами судового движителя - винтом и струей воды, отбрасываемой в сторону кормы. Водометный двигатель уже очень успешно применяется для приведения в движение паровых спасательных шлюпок, в которых из-за опасности загрязнения спасательных и других снастей открытый винт нежелателен.

В народе ожидают окончательного уничтожения парусного судна как одного из первых событий двадцатого века в морском судоходстве. Пар, который в международной торговле появился осторожно, в виде простого вспомогательного средства к парусной технике, занял гораздо более уверенную позицию задолго до конца девятнадцатого века и почти вытеснил своего бывшего союзника с поля деятельности в крупных подразделениях судоходной отрасли. И все же любопытное встречное движение сейчас происходит на Тихоокеанском побережье Америки, а также среди островов Южного моря и в ряде других мест, где уголь исключительно дорог. Торговые шхуны и барки, используемые в этих местах, часто оснащены двигателями на нефтяном топливе, которые позволяют им продолжать свои плавания в безветренную или неблагоприятную погоду. Для владельцев судов меньшего класса существенным моментом в рекомендации этого движения было то, что, поскольку на судне нет котла или других частей, способных взорваться и привести к крушению, масляный двигатель может эксплуатироваться без участия сертифицированного инженера. Как только этот юридический вопрос был решен, был дан значительный импульс распространению вспомогательного принципа на парусные суда. Меньшая продолжительность среднего рейса, совершаемого парусно-нефтяными судами, позволила грузоотправителям реализовать перевозимый груз быстрее, чем это было бы возможно при старой системе, основанной только на парусности.

Уже установлено, что в вопросе экономии труда, включая проценты со стоимости судна и груза, эти нефтеналивные вспомогательные суда вполне могут противостоять обычным грузовым паровым судам. До определенного момента политика полного использования пара, без помощи какого-либо естественного дешевого источника энергии, была успешной; но скорость, которую лучшие типы судовых двигателей придают судам такого типа, строго ограничена из соображений огромного увеличения расхода топлива после прохождения уклона в двенадцать-четырнадцать миль. Для океанских борзых, перевозящих почту и пассажиров, первостепенная необходимость в высокой скорости в значительной степени стерла любую подобную разделительную черту между расточительством и экономией. Однако было бы ошибкой воображать, что грузовой пароход будущего будет в каком-либо смысле точной копией сегодняшнего почтового судна. Сопротивление, оказываемое водой проходу судна, возрастает стремительно, как только преодолевается скорость, принятая в настоящее время грузовым пароходом, и, таким образом, представляет собой естественный барьер, за пределы которого будет экономически нецелесообразно продвигаться намного дальше.

Если затем мы ясно осознаем, что паровая перевозка грузов через океан может быть прибыльной только при скорости, равной примерно половине скорости, достигаемой сейчас самыми быстрыми почтовыми судами, мы вскоре поймем также, что шансы вспомогательного принципа, если его разумно ввести, поставить "парусника" вровень с грузовым судном, приводимым в движение только паром, ни в коем случае не безнадежны. Тип судна, которому можно доверить регулярную скорость в десять-двенадцать узлов и которое также может использовать силу ветра, когда это в его пользу, неизбежно должен обладать материальным преимуществом перед паровым грузовым судном в экономичности работы, совершая при этом почти те же средние переходы, что и его конкурент.

Тогда, кроме того, бесштормовый грузовой раб, в условиях острой конкуренции, которая должна возникнуть, будет оснащен такими приспособлениями, которые человеческая изобретательность может изобрести в будущем или уже предварительно предложила, для обращения за помощью к силам природы, чтобы дополнить паровую машину и добиться экономии топлива. Одним из таких механизмов, несомненно, будет использование тяжелого маятника с универсальным шарнирным приводом в специальном трюме судна, соединенного таким образом с установкой для сжатия воздуха, что его движения могут непрерывно работать для заполнения резервуара воздухом под высоким давлением. Затем судовые двигатели обычного типа будут приспособлены для работы со сжатым воздухом, а сама настоящая паровая машина будет использоваться для управления воздушным компрессором по системе, принятой в шахтах.

Маятниковый аппарат, конечно, на самом деле является устройством, позволяющим судну за счет силы волн, которые его поднимают и кренят, придать импульс в желаемом направлении движения. Изобретения, подобные этому описанию, поначалу будут приниматься лишь с большой осторожностью и частично, потому что если и есть что-то, чего мастер-морьяк боится больше всего, так это любой тяжелый движущийся груз в трюме, движение которого во время шторма может стать неконтролируемым. Когда пар впервые был применен для приведения в движение судов, общим аргументом против этого было то, что любая машина, работающая на паре и обладающая достаточной мощностью для приведения судна в движение, также будет развивать такую сильную вибрацию — что разнесет его на куски, не говоря уже о риске разрушения корпуса при одном сильном ударе в результате взрыва парового котла.

Несомненно, это опасности, о которых необходимо позаботиться, и, вероятно, временная небрежность была причиной многих незарегистрированных потерь, а также зарегистрированных несчастных случаев из-за поломок хвостовых валов и винтов или взрывов далеко в море.

Маятник, сжимающий воздух, несомненно, будет сконструирован по такому принципу, что всякий раз, когда существует какая-либо опасность того, что его тяжелые движения выйдут из-под контроля или нанесут какой-либо ущерб судну, его усилие может быть немедленно устранено по желанию, и устройство может быть остановлено с помощью фрикционных тормозов и других средств. Груз может состоять из сравнительно небольших кусков железа, которым через отверстие клапана, управляемого с палубы стержнем маятника, можно позволить выпадать в трюм отдельно. Затем качающаяся рама будет стабилизирована фрикционным тормозом, постепенно сжимающим ее.

Вспомогательное оборудование этого класса, как уже указывалось, может использоваться только в строго ограниченных пределах из-за склонности любого качающегося груза на судне усиливать качку в тяжелую погоду. Были предложены некоторые предварительные схемы использования источника энергии волн путем оснащения судна ластами, опирающимися на поверхность воды снаружи его корпуса и приводящими в действие соответствующие внутренние механизмы с целью приведения в движение. Поведение небольших судов, оснащенных таким образом, в определенной степени поощрялось; но моряки возражают, что поведение большого судна, обремененного внешними частями, которые самостоятельно перемещаются по волнам, вероятно, было бы очень неустойчивым во время шторма и поставило бы под угрозу безопасность самого судна. Никакой плавающий придаток, движущийся независимо от судна, не мог бы приложить какую-либо реальную силу при подъеме волны, не будучи в некоторой степени погруженным в воду; и, соответственно, когда волны были бы высокими, существовал бы неминуемый риск того, что большие объемы воды попали бы на устройство и не позволили бы судну выровняться. Многие из схем, которые были предложены, как патентными, так и иными способами, для автоматического приведения судов в движение, совершенно не оправдали себя по причине того, что они практически не учитывали поведение судна, оснащенного предлагаемыми изобретениями, в очень суровых погодных условиях.

Качающийся маятник с подключенным устройством для сжатия воздуха или, возможно, для выработки электрического тока представляется наиболее управляемым и, следовательно, самым безопасным из различных типов устройств, которые применимы для использования энергии волн в качестве движущей силы. В конструкции соединительных механизмов, с помощью которых движения маятника, подвешенного к универсальному шарниру, могут передаваться на колеса или поршни, приводящие в действие компрессоры или динамомашин, необходимо преобразовывать все движения, проходящие в любом направлении, через сферическую или чашеобразную фигуру, очерченную концом маятника в процессе его качания. Это может быть осуществлено, например, в случае воздушных компрессоров с маятниковым приводом, путем установки последних на подшипниках, подобных подшипникам лафета в походном снаряжении, и обеспечения того, чтобы два из них работали один под прямым углом к другому. Затем стержни, на которых расположены поршни для сжатия воздуха, соединяются с концом маятника универсальными шарнирами, а детали, которые были уподоблены лафету, закрепляются на шарнирах таким образом, чтобы иметь возможность

перемещаться горизонтально. Герметичные соединения труб, ведущих к резервуару для сжатого воздуха, расположены в подшипниках этого крепления. Таким образом, мы имеем возможность воспользоваться преимуществами универсального перемещения в пространстве того же рода, что и в геометрии твердых тел, используя три координаты, расположенные под прямым углом друг к другу для измерения таких перемещений.

Другой план заключается в том, чтобы маятник раскачивался в прочном стальном кольце и нес на своем конце три или более воздухомжимающих насоса, установленных радиально, при этом штоки поршней выдвигались наружу с помощью прочной пружины на каждом, но концы были совершенно свободны от каких-либо креплений, но снабжены буфером или колесом. При движении маятника один или несколько концов штока поршня соприкасаются с внутренней поверхностью кольца, приводя его в движение сжимающим насосом. В верхней части маятника имеется двойной или универсальный патрубок, через который воздух под давлением подается в резервуар и на который также подвешивается устройство. Это самая простая и в некоторых отношениях наилучшая форма.

Очень простой тип волнового двигателя применительно к судовому движению основан на идее, заимствованной из способа передвижения, принятого некоторыми ракообразными, а именно на обладании средствами для втягивания и быстрого выбрасывания воды. Нечто подобное, скорее всего, будет предоставлено для помощи в приведении в движение парусных судов, которые не оснащены оборудованием любого типа, пригодным для приведения в движение винта. В данном случае применима очень упрощенная форма маятникового или качающегося груза. Значительное количество груза размещено во внутреннем корпусе, имеющем форму практически гигантской люльки, качающейся на полукруглых линиях из железнодорожного железа, уложенных в виде ребер судна. К стенкам этих больших качающихся сосудов подсоединены стержни, несущие на других концах поршни больших силовых насосов, которые за один ход всасывают воду, а за другой выталкивают ее за корму, ниже ватерлинии.

При таком расположении очевидно, что в качестве среды для получения движущей силы может использоваться только "крен", а не "тангаж" судна. Но вполне вероятно, что на целых восемьдесят процентов движения судна во время длительного плавания — о чем свидетельствует, скажем, направление и размах его мачт — состоят из крена. Каждая тонна груза, перемещаемая на расстояние в один фут по вертикали относительно корпуса судна, потенциально может развить, при четырнадцати-пятнадцати перемещениях в минуту, около одной лошадиной силы. Таким образом, люлька, вмещающая 200 тонн, как можно себе представить, может быть использована для оказания весьма материальной помощи парусному судну во время штиля. В такую дразнящую погоду океанская "зыбь" обычно уносит мимо находящегося в штиле судна больше ненужной энергии, чем когда-либо расходуется его парусами при самом быстром и благоприятном бризе.

Особенно для парусных судов будет рекомендована качающаяся форма волнового двигателя в качестве вспомогательного средства для приведения в движение, поскольку при неблагоприятной погоде оба его источника энергии могут использоваться в полную силу. Парусное судно должно в любом случае лавировать с целью дать своей парусности достаточный шанс, и, таким образом, когда у него нет попутного "ветра, который следует свободно", оно всегда должно стремиться направить бриз на траверз, и поэтому обычно волна уносит его вбок. Лишь в редких случаях парусное судно, если оно оснащено качающимся

устройством для использования силы волны, могло бы идти ближе к зубьям ветра, чем при нынешних условиях использования только силы паруса. Преимущество силы волны, однако, было бы видно главным образом во время спокойной и непостоянной погоды, которая фактически была средством принуждения парусности уступить свое господство парю.

Для проверки коромысла во время штормовой погоды необходимы специальные приспособления, которыми, конечно же, должно быть легко управлять с палубы. Клиновидные детали с прикрепленными к ним направляющими могут опускаться винтами по бортам судна, что приводит к постепенному уменьшению амплитуды качания до тех пор, пока не будет достигнуто условие остойчивости относительно корпуса.

При строительстве стальных судов, а также при возведении мостов и других сооружений, требующих больших затрат на металлообработку, будет обеспечена значительная экономия за счет уменьшения объема клепки, когда будут реализованы все преимущества гидравлического давления. Плиты, используемые при постройке корабля, будут "сколочены" с одной стороны и расщеплены с другой, с целью создания соединений без необходимости использования заклепок в какой-либо степени, подобной той, которая требуется в настоящее время. При соединении обработанных таким образом пластин для формирования корпуса судна раздутая сторона одной пластины вставляется между разделенными частями другой, и затем последние части прижимаются сильным гидравлическим давлением. Этот важный принцип уже успешно используется при изготовлении труб без заклепок, и его применение на судах и мостах станет лишь вопросом сравнительно короткого времени. Благодаря этой реформе и дальнейшему использованию стальных ребер жесткости для придания прочности и, таким образом, допущению использования более тонких стальных пластин для собственно корпуса, стоимость судостроения будет очень значительно снижена.

Подъемно-разгрузочные машины сыграют заметную роль в минимизации затрат на обработку грузов, перевозимых морем. Элеваторная система - это только начало революции в этом подразделении, которая не закончится до тех пор, пока погрузка и разгрузка судов не станет почти полностью работой машин. Принцип шахтерского инструмента, известного как "песчаный шнек", может оказаться очень полезным в этой связи. Из кучи хвостов горняк может отобрать пробу, просверлив в ней тонкую трубку, внутри которой вращается вал, несущий на своем конце плоский стальной роторный черпак. Пройдя свой путь до дна кучи, шнек поднимается, и, конечно же, в нем содержится изрядная проба песка на всех глубинах, начиная сверху вниз. По несколько аналогичному принципу разгрузка судов, груженных зерном, рудой, углем и всеми другими товарами, которые могут быть обработаны навалом и разделены, будет осуществляться машинами, которые за счет вращения будут опускаться на дно корпуса, а затем подниматься мощными подъемными кранами. Для других классов товаров на каждом судне будут предусмотрены постоянные упаковки и трамвайные пути, а грузовики будут доставлены на причал.

Для прибрежных переходов через неглубокую, но бурную воду, такую как Ла-Манш, будут востребованы услуги по переезду мостов. Один из них работал в Сен-Мало на французском побережье напротив Джерси, а другой был построен совсем недавно на английском побережье недалеко от Брайтона. Для более длительного и гораздо более важного обслуживания через Ла-Манш могут быть проложены подводные рельсы, как в упомянутых случаях, но, кроме того, будет необходимо обеспечить статическую устойчивость путем крепления понтона в форме

камбалы чуть ниже наибольшей глубины волнения и плавучести, достаточной для того, чтобы снять с рельсов большую часть веса конструкции. Таким образом, пассажиры могут пересекать проливы, подобные Ла-Маншу, не испытывая дискомфорта, связанного с морской болезнью.

Трудности с топкой на больших океанских пароходах стали настолько острыми, что теперь они наводят на мысль о том, что, несмотря на неоднократные поломки, действительно эффективный механический кочегар будет настолько востребован, что заставит принять любое достаточно хорошее устройство. Жара, грязь и общая нищета кочегарки стали настолько сдерживающими факторами, что с каждым годом становится все труднее найти людей для выполнения этой работы, и при пополнении рядов кочегаров все чаще приходилось прибегать к тем несчастным, основным мотивом труда которых является ненасытное желание выпить. Во время нескольких кораблекрушений во второй половине девятнадцатого века имели место тревожные разоблачения, показывающие, насколько жестокими были чувства кочегаров к первому салуну. Как только будет внедрен механический переключатель подачи топлива и котлы будут должным образом изолированы, чтобы предотвратить перегрев кочегарки, кочегар будет повышен до звания младшего инженера, и его работа перестанет рассматриваться как в каком-либо смысле унижающая достоинство.

На пароходах с грузом рабов и парусниках аналогичная социальная революция будет вызвана улучшением условий, в которых живут и работают люди. Некоторые владельцы уже начали в определенной степени смягчать запрет, который, как считалось в прошлые времена, выбор морской жизни накладывал на женатых мужчин. Для женщин найдены должности стюардесс и на других должностях, и становится все более очевидным, что на борту судна женщинам приходится выполнять большой объем работы.

Мало-помалу, когда выяснится, что лучших и уравновешенных людей можно заполучить, сделав небольшие уступки их стремлению к оседлой жизни и их возражениям против кримпа и "девушки в каждом порту", а также всех других убогих аксессуаров, которые в массовом сознании обычно ассоциируются с карьерой моряка, со стороны владельцев потребуются серьезные усилия, чтобы перестроить сообщество на борту корабля по образцу деревни. Там будут "Корабельная мастерская" и "Корабельная школа", "Корабельная церковь" и различные другие учреждения и общества.

Таким образом, в двадцатом веке море больше не будет рассматриваться, в той же степени, что и в прошлом, как убежище для бездельников из числа населения, живущего на суше; и это, возможно, больше, чем что-либо другое, поможет сделать путешествия по великим океанским магистралям безопасными и комфортными. Судовладельцы часто жалуются на то, что гораздо большая часть морских катастроф напрямую связана с ненадлежащим поведением или пренебрежением служебными обязанностями со стороны капитанов, офицеров или экипажа; но средства правовой защиты находятся в их собственных руках.

ГЛАВА VII.

СЕЛЬСКОЕХОЗЯЙСТВО.

Мускульная сила по-прежнему выполняет всю самую трудоемкую работу на ферме и в саду — работу, которая, конечно, состоит, в основном, в переворачивании земли и измельчении дерна. В операциях вспашки, боронования, перекапывания и так далее почти исключительно используется мускульная сила лошади, управляемая силой человека; это сопровождается очень большими и изнурительными затратами мускульных усилий со стороны фермера или батрака. В саду с фруктами и овощами огромное преобладание силы, применяемой с пользой, должно, при существующих условиях, исходить непосредственно от мускулов людей. Лопата и плуг представляют собой символы рабства сельских тружеников, и спасение сельских жителей от этого рабства старого света должно стать одной из главных задач, к которой в ближайшем будущем будут применены изобретения.

Шахтер в очень значительной степени избежал рабства простой грубой работы илиотягощающих мускульных усилий. Он сверлит отверстия в поверхности породы, над которой работает, с помощью сжатого воздуха или энергии, передаваемой электрическим током; а затем выполняет работу по разрушению породы с помощью динамита или какого-либо другого мощного взрывчатого вещества. Несомненно, некоторым классам рабочих на шахтах предстоит выполнять много тяжелого физического труда; но значение прогресса проявляется в том факте, что все большая и большая доля тех, кто работает под поверхностью земли или на рудоразведочных работах, состоит из людей, которые постепенно зачисляются в ряды более высококвалифицированных и умных рабочих, в обязанность которых входит понимать механизмы, приводимые в движение механической силой, и присматривать за ними.

В сельском хозяйстве и садоводстве сфера труда не столь узко локализована, как в горнодобывающей промышленности. Работы, требующие затрат в сотни тысяч фунтов стерлингов, могут выполняться в шахтах, площадь которых не превышает двух-трех акров; и поэтому очень выгодно концентрировать механическую энергию на таких предприятиях с использованием самого современного оборудования. Но фермер кочует из стороны в сторону по своим обширным полям, занимая своими операциями сотни или даже тысячи акров. Он находится в лучшем положении, чем шахтер, в том, что касается экономичного и здорового применения лошадиной силы, но гораздо хуже в том, что касается непосредственных возможностей использования энергии пара и электричества. Никто не может прокормить рабочий скот дешевле, чем он, и никто не может обеспечить трудоспособных мужчин работой от рассвета до вечера за меньшую плату.

Однако ход промышленной эволюции, который привел к такому значительному прогрессу в шахтах и на фабриках, очень скоро должен сильно повлиять на сельское хозяйство. В фермерских районах, граничащих с неограниченными поставками дешевой электроэнергии от водопадов, уже внедрены схемы энергоснабжения на принципах кооперации фермеров плодородных земель в Америке, Германии, Франции и Великобритании. Одной из необходимых вещей, которая наиболее существенно поможет в стимулировании движения за распределение полномочий для работы в сельской местности, является потребность в специальных средствах для подъема воды для орошения, особенно в тех местах, где хорошая земля находится очень близко к площади, пригодной для естественного орошения, по какой-либо уже действующей

схеме, но немного завышенной. Здесь сразу видно, что власть означает плодородие и, как следствие, богатство, в то время как ее отсутствие — если климат действительно сухой, как в Тихоокеанских штатах Америки — означает потери и скудость. Но наличие источника энергии, который можно легко перемещать с места на место на ферме с целью полива земли, должно очень скоро натолкнуть на мысль о применимости той же механической энергии для копания или вспашки почвы.

Именно в этом направлении, а не в широком внедрении паровых плугов и землеройных машин, можно искать первый мощный импульс к использованию механической энергии на ферме. Паровой плуг, без сомнения, имеет перед собой будущее, полное полезности; и все же медленный прогресс, достигнутый им за четверть века, наводит на мысль, что в своем нынешнем виде — то есть при постройке на линиях, имитирующих локомотив и тяговый двигатель, - он не может успешно конкурировать с плугом, запряженным лошадиной силой. Более вероятно, как уже указывалось — что будет проведена аналогия с буром в горных работах. Фермер будет использовать орудие труда, гораздо меньшее по размерам и более удобное, чем передвижная паровая машина, но снабжаемое энергией от центральной станции, расположенной либо на его собственной земле, либо в каком-либо месте, обслуживаемом кооперативом или государственным учреждением. Точно так же, как шахтер долбит породу с помощью сжатого воздуха или электричества, подводимого к его рукам по трубе или проводу, фермер будет обрабатывать свою землю лопатами или плугом с помощью того же вида механической силы. Преимущества электрической передачи энергии в значительной степени благоприятствуют такому типу установки на ферме по сравнению с любым другим методом распределения, который пока еще находится в поле зрения.

Для вспашки поля электрическим плугом потребуется кабель, который можно протянуть вдоль одной стороны обрабатываемого участка. При этом будет свободно вращаться звено или колесо, соединенное с другой проволокой, намотанной на барабан, установленный на плуге, и отводимой по мере продвижения последнего по полю. Для разных сортов земли, конечно, рекомендуются разные режимы обработки: обычный плуг с несколькими бороздами, с пружинами или грузилами, подпрыгивающими от пней, используется для не слишком тяжелой или глинистой почвы; дисковый плуг или борода применимы для легкой, хорошо обработанной почвы; а механическая лопата или вилочный копатель, совершающие возвратно-поступательное движение, очень похожее на бур для бурения горных пород, имеют особую сферу применения на влажной и тяжелой земле. В любом случае спереди требуется широкое захватное колесо, чтобы продвигать машину вперед и включать ее, достигая конца борозды. Барабан с намотанной проволокой приводится в действие пружиной, которая стремится удерживать его постоянно намотанным, и когда плуг поворачивается и снова направляется к тросу на краю поля, этот барабан автоматически наматывает проволоку. Точно так же, когда каждая пара борозд завершена, питающий провод автоматически перемещается по закрепленному кабелю в положение, подходящее для следующей пары борозд.

Электрический ток сыграет важную роль в революции в сельском хозяйстве не только при обработке почвы, но и при внесении удобрений. Закрепление азота из атмосферы с образованием нитратов, доступных в виде навоза, зависит, с физической точки зрения, от создания достаточного количества тепла для его воспламенения. Экономическое влияние этого факта на будущее сельского хозяйства, особенно в его связи с выращиванием пшеницы,

казалось сэру Уильяму Круксу настолько важным, что он сделал этот вопрос главной темой своего президентского обращения к Британской ассоциации в 1898 году.

Возможность использования электрического способа фиксации атмосферного азота для получения растительной пищи была продемонстрирована выдающимися электриками, среди которых был знаменитый венгерский изобретатель Никола Тесла. Электрическая печь так же легко применима для получения комбинации трудноизвлекаемого элемента, такого как азот, с другими материалами, подходящими для образования навозной основы, как и для получения карбида кальция путем объединения двух таких необщительных компонентов, как известь и углерод.

С этой точки зрения дешевая электроэнергия имеет огромное значение для экономичного обогащения почвы, а также для ее переворачивания и подготовки к приему семян. Немаловажен и тот факт, что эта мощность особенно необходима для выработки электрического тока в целях обогрева, поскольку передача такого тока на большие расстояния к местам, где требуется удобрение, позволит сэкономить на транспортировке большого количества тяжелых материалов.

Агрохимики и микробиологи конца девятнадцатого века придавали большое значение перспективам использования мельчайших организмов, прикрепляющихся к корням некоторых растений, особенно бобовых, в качестве средства фиксации азота в атмосфере и обеспечения его доступности для растительной пищи злаков, которые не наделены способностью стимулировать развитие бактерий, фиксирующих азот. Большие надежды возлагались на перспективы внесения в почву на больших площадях небольшого количества супеси, взятой с участков, возделываемых под бобовые растения, которым было разрешено прорасти семенами, что привело к огромному размножению азотфиксирующих бактерий. Основная идея заключалась в том, чтобы стимулировать быстрое размножение этих мельчайших организмов в местах, где они могут быть особенно полезны, но где они не находят особенно благоприятной среды для размножения.

Надежду на то, что с помощью такого устройства в практике сельского хозяйства может произойти какая-либо поразительная революция, следует рассматривать в свете того факта, что, хотя ученые девятнадцатого века продемонстрировали, по крайней мере частично, истинную причину благотворного воздействия выращивания бобовых растений на почву, предназначенную впоследствии для возделывания зерновых культур, они ни в коем случае не были первыми, кто заметил тот факт, что такая польза вытекает из указанной практики. Несколько ссылок в трудах древнегреческих и латинских поэтов определенно доказывают, что хорошие результаты севооборота, регулируемого внесением бобовых растений на определенных этапах, были поняты эмпирически. В том более примитивном процессе рассуждения, который исходит из предположения *post hoc, ergo propter hoc*, что древний земледелец был мастером прошлого, и шанс извлечь что-то ценное из области обычных наблюдений, по которой он ступал, не очень велик..

Современные усовершенствования в сельском хозяйстве, вероятно, будут, в основном, такими, которые основаны на фундаментальных процессах, неизвестных древним. Под словом "процессы" подразумевается указание не на те методы, научные обоснования которых были понятны — ибо таковых в древние времена было очень мало, — а просто на те, которые на основе длительного опыта были признаны полезными. В старину четко понималось, что

хорошее земледелие включает практику севооборота, и благоприятные результаты, которых можно ожидать от интродукции тех культур, которые, как теперь обнаружено, действуют как хозяева микробов, фиксирующих атмосферный азот, не только наблюдались, но и подчеркивались.

С научной точки зрения это совпадение результатов древних и современных наблюдений может только сделать бактериологию почвы более интересной; но, с точки зрения оценки практических возможностей для улучшения сельского хозяйства в ближайшем будущем, оно сильно затмевает перспективу любого эпохального изменения, фактически основанного на принципе севооборота. Действительно, возможно, что свежий свет на жизненный уклад мельчайших организмов почвы может привести к совершенно новым практическим результатам; но вряд ли какой-либо такой свет пока находится в поле зрения изобретателя.

Это мнение об ограниченных перспективах практической микробиологии в плане фиксации азота в растительной пище было подтверждено сэром Уильямом Круксом в уже цитированном Президентском обращении. Он сказал, что "практика в течение очень долгого времени опережала науку в отношении этого направления животноводства". На протяжении веков практиковалось так называемое чередование четырех блюд, когда культуры следовали друг за другом в таком порядке — репа, ячмень, клевер и пшеница, — последовательность, которая была популярна более двух тысяч лет назад. Его краткое изложение позиции сводилось к тому, что "наши нынешние знания приводят к выводу, что гораздо более частое выращивание клевера на одной и той же земле, даже при успешном посеве микробов и надлежащем снабжении минеральными веществами, было бы сопряжено с неопределенностями и трудностями, потому что земля вскоре заболевает так называемым клевером и становится бесплодной".

Что касается какого-либо практического применения посева микробов, фермеры Соединенного Королевства в конце девятнадцатого века, по мнению этого выдающегося химика, не достигли даже стадии эксперимента, хотя на Континенте было некоторое распространение культивирования микробов. К этому справедливо можно добавить, что некоторое внимание, привлеченное к этому предмету на Континенте, было вызвано естественной склонностью немецкого ума находить тонкие различия между вещами, которые не являются радикально отличными друг от друга. Под названием "культивирование микробов" давно знакомая практика севооборота сельскохозяйственных культур может показаться некоторым континентальным энтузиастам настоящим новшеством!

На заводе по производству электрического навоза операции будут просто расширением лабораторных экспериментов, которые были знакомы химикам на протяжении многих лет. Влажный воздух, увлажненный паром, разносится сильными электрическими искрами от индукционной катушки внутри бутылки или другого герметичного для спирта приемника, и через короткое время обнаруживается, что на дне этого сосуда скопилась жидкость, которая при проверке оказывается азотной кислотой. Также присутствует небольшое количество аммиака из атмосферы. Нитрат аммиака, образующийся таким образом, сам по себе был бы удобрением; но, конечно, в больших масштабах другие нитраты будут образовываться при смешивании кислоты с дешевыми щелочами, которыми изобилует природа, - содой из обычной соли и известью из известняка.

В этом процессе избыточное тепло электрического разряда действительно поднимает азот и кислород атмосферы до температуры, при которой происходит принудительное химическое соединение; или, другими словами, азот вынужден гореть и вступать в химическую комбинацию с кислородом, с которым раньше он находился только в механической смеси. Когда горит азот, его пламя само по себе недостаточно горячее, чтобы воспламенить смежные объемы одного и того же элемента; — в противном случае действительно наша атмосфера после разряда молнии выгорела бы сама! — но продолжение электрического разряда приводит к образованию пропорционального количества азота. Таким образом, практически навоз в будущем будет означать электричество, а следовательно, и электроэнергию; так что дешевые источники энергии имеют наибольшее значение для фермера.

С динамо-машинами, приводимыми в движение паровыми двигателями, цена нитрата соды электрического производства, по оценке сэра Уильяма Крукса, составила бы 26 фунтов стерлингов за тонну, но на Ниагаре, где энергия на воде очень дешевая, не более 5 фунтов стерлингов за тонну. Таким образом, будет видно, что дешевизна электроэнергии из-за наличия водопада настолько сильно влияет на экономические аспекты проблемы электрического производства нитратов навоза, что снижает цену менее чем на одну пятую! Следует помнить, что в конце девятнадцатого века очень многие люди рассматривали электрическую установку на Ниагаре как эксперимент, но в любом случае, кажется, нет места для сомнений в том, что стоимость естественной энергии для электрических установок очень скоро будет существенно снижена. Даже при указанной цене, а именно 5 фунтов стерлингов за тонну, стоимость нитрата соды, произведенного с использованием электрического соединения атмосферного азота, очень выгодно отличается от коммерческих нитратов, которые в настоящее время импортируются для сельскохозяйственных целей. "Нитрат чили", на самом деле, составляет около пятидесяти процентов. дороже.

Когда энергия волн и другие формы накопленной энергии ветра будут должным образом использованы на благо человечества, регион вокруг Ниагары станет лишь одним из тысяч населенных пунктов, в которых азотистый навоз можно будет производить электрически по цене, намного ниже нынешней стоимости природных залежей нитрата натрия. От электростанций по всему побережью, а также от тех, что расположены на водопадах и ветреных высотах в горах, будут проложены электрические кабели для подачи тока для фиксации азота в воздухе в местах, где навоз наиболее востребован.

Повторное открытие искусства орошения является одной из отличительных черт современного промышленного прогресса в сельском хозяйстве. Обширные руины и другие остатки в Ассирии, Египте, Индии, Китае и Центральной Америке неопровержимо доказывают, что ирригация играла гораздо более важную роль в промышленной жизни древних, чем в жизни современного человечества. Это верно, несмотря на то, что сила и господство в конечном счете достались тем расам, которые изначально обитали в более холодных и холмистых или поросших густым лесом регионах, где инстинкты охоты и ведения войны были развиты естественным образом, так что постепенно народы, понимавшие толк в орошении, попали под власть тех, кто в нем не нуждался и не ценил его. За долгий промежуток времени обширные леса были вырублены, а воинственные привычки северных и горных народов значительно изменились, но производственный прогресс среди них позволил им увековечить силу, изначально обеспечиваемую луком и копьем. Расы человечества, занимающиеся орошением, в настоящее время испытывают страх перед современным оружием, являющимся продуктом черной

металлургии, точно так же, как тысячи лет назад их терроризировали набеги диких охотников с Севера.

Но будущее сельского хозяйства в значительной степени будет принадлежать классу людей, которые будут сочетать в себе лучшие качества ирригатора и человека, знающего, как пользоваться железным оружием и орудиями труда. По мере того как производственное превосходство Севера становится все более и более гарантированным благодаря исключительно здоровому климату, способствующему активности мышц и мозга, перспективы сельского хозяйства более теплых регионов земной поверхности будут улучшаться благодаря сравнительной невосприимчивости растений и животных к болезням в сухой атмосфере. Овцы, крупный рогатый скот и лошади гораздо лучше растут в климате со скудным количеством осадков, чем в климате с обилием влаги; то же самое происходит и с пшеницей, когда ограниченное количество дождей приходится на время, соответствующее ее росту, и с лучшими сортами фруктовых деревьев, когда преобладают те же условия.

Все это указывает на значительное возобновление орошения в ближайшем будущем. Калифорнийцы и другие американцы Тихоокеанского побережья уже продемонстрировали, что ирригация - это практика, которая так же хорошо соответствует требованиям современного народа, как это было на протяжении долгих веков для жителей "неизменного Востока". Но здесь снова встает вопрос о дешевой электроэнергии. Китайцы, индусы и египтяне давно миновали стадию, на которой были заселены ограниченные территории, которые можно было орошать с помощью гравитации, без применения передовых методов инженерии; и подъем воды для снабжения их рисовых полей на протяжении тысячелетий был трудоемким занятием для беднейших и наиболее деградировавших слоев сельского населения.

В системе цивилизации, в которой транспортные расходы так малы, как при перевозке грузов по железной дороге и на пароходах, участки территории, которые могут орошаться водой, приносимой под действием силы тяжести с холмов или из верховьев рек, сравнительно легко доступны для продажи. Этот факт задерживает наступление времени, когда потребуются колоссальные сооружения для сброса воды на сушу. Когда наступит эта эпоха, а она, несомненно, наступит еще до того, как закончится первая половина двадцатого века, насосные установки, предназначенные для орошения, будут представлять такой же разительный контраст с подъемными устройствами Востока, как полностью загруженный товарный поезд или гигантский паровой грузовой автомобиль, подчиненный кули-перевозчику.

В то же время неизбежно должно произойти значительное расширение полезных целей, для которых могут применяться небольшие двигатели при орошении. С каждым годом важность разбрызгивателя становится все более очевидной не только для декоративных участков, таких как газоны и клумбы, но и для огородов и фруктовых садов, и предпринимаются усилия по расширению арсенала дождевальных устройств до такой степени, чтобы они могли разбрызгивать мелкую струю воды на очень большую площадь земли. Иногда ветряная мельница используется для перекачки речной или колодезной воды в высокие резервуары, из которых она под действием силы тяжести поступает в разбрызгиватели, причем последние приводятся в действие силой опускающейся жидкости. Такой способ работы удобен во многих случаях; но более важным, поскольку в будущем будет более широко применяемым, методом будет тот, при котором ветряной двигатель не только поднимает воду, но и рассеивает ее по кругу за одну и ту же операцию. Длинные винты спиральной формы, горизонтально

закрепленные между стойками или установленные на шарнирном соединении на одной высокой опоре, могут использоваться для подачи в breeze мелкодисперсной струи воды и, таким образом, отвода влаги на очень большие расстояния. Ветряная мельница обычной конструкции, используемая в садах, может быть оснащена длинной перфорированной трубой, поддерживаемой проволоочными опорами вместо лопасти, при этом соединение между этой трубой и той, по которой подается жидкость из насоса, осуществляется с помощью водонепроницаемого шарнирного соединения. Таким образом, каждый взмах машины выбрасывает по ветру бесчисленные струи воды, которые разносятся далеко по полю.

Садовые участки в сравнительно сухом климате, оснащенные машинами данного описания, могут располагаться в различных зонах возделывания, определенных в соответствии с преобладающими направлениями ветра и соответствующим распределением подачи воды. Таким образом, если ветер чаще всего дует с запада, растения, которым требуется больше всего воды, следует сажать с восточной стороны, не слишком далеко от разбрызгивателя. Средства для отключения подачи спрея по желанию, конечно, очень необходимы. Система полива, основанная на этом принципе, основана на предположении, что если бы садовод или фермер всегда мог включить дождь при достаточно хорошем ветре, у него никогда не было бы недостатка в сезонной влаге для питания своих посевов. На практике будет установлено, что это правило правильно применяется к подавляющему большинству пищевых растений. В засушливом климате, столь благоприятном для зерновых культур, необходимы "ранние и поздние дожди", как упоминается в Священном Писании, и одно из наиболее важных применений дешевой энергии будет направлено на пополнение природных запасов либо с одной, либо с другой стороны.

"Древесный доктор" станет персонажем, приобретающим все большее значение в сельской экономике двадцатого века. Он уже хорошо виден; но из-за отсутствия капитала и должного понимания ценности своих услуг он пока занимает лишь сравнительно подчиненное положение. Фрукты, которые являются наиболее искусно обработанными съедобными продуктами природы, должны все больше и больше завоевывать популярность в качестве дополнения к семенной пище, представленной хлебом. По мере роста спроса будет все яснее видно, что выращивание фруктового сада сопряжено с огромной тратой труда, если его деревья не поддерживаются в идеальном состоянии. В то же время закон специализации должен действовать, чтобы выделить лесоводу его отдельные обязанности, точно так же, как врач и ветеринарный хирург уже находят свои собственные отличительные сферы работы. Оборудование, необходимое для полного искоренения болезней на фруктовых деревьях, будет слишком дорогим, чтобы средний садовод мог извлечь какую-либо выгоду из его покупки для использования всего несколько раз в году; но дровосек со своей командой людей сможет поддерживать свои специальные приспособления в рабочем состоянии почти круглый год.

Для уничтожения почти всех классов плодовых вредителей единственным по-настоящему эффективным методом, который сейчас существует, является применение ядовитого газа, такого как синильная кислота, который удерживается с помощью газонепроницаемой палатки, установленной вокруг каждого дерева. Ни один вид спрея или моющего средства не может проникнуть между корой и стеблем или в полости на плодах так хорошо, как газообразный инсектицид, который пропитывает весь воздух в пределах отведенного пространства. Но

система фумигации в газонепроницаемых палатках пока находится только в зачаточном состоянии, и ее рост и развитие в значительной степени помогут поставить отрасль плодоводства на новую основу и сделать лучшие сорта фруктов доступными для среднего класса, ремесленников и, в конечном счете, даже для самых бедных. Точно так же, как пшеничный хлеб из роскоши, предназначенной для богатых, превратился в основной продукт питания для всех слоев общества, так и фрукты, которые сейчас обычно рассматриваются как побрякушка, хотя и являются весьма желанным дополнением к пище состоятельных людей, должны в скором времени стать практически необходимостью для огромной массы людей в целом.

Напрасная трата усилий и материальных средств, связанных с посадкой деревьев и усердной обработкой почвы для выращивания плохих урожаев, уничтоженных болезнями, является основной причиной дороговизны фруктов. Следовательно, если верно, что фруктовая диета предназначена для значительного улучшения среднего состояния здоровья цивилизованного человечества, то очевидно, что дерево-лекарь будет косвенно действовать как лекарь человеческих недугов. Когда этот факт будет полностью осознан, общественная оценка экономической энтомологии и родственных наук очень заметно возрастет, и капитал, вложенный в полное оборудование для борьбы с болезнями на деревьях, будет чрезвычайно увеличен.

Очень длинные шатры, способные покрывать не только одно дерево каждое, но и включать непрерывные ряды, протянувшиеся, возможно, из конца в конец большого фруктового сада, станут практически необходимыми для современного плодоводства. Удлиненный тент такого описания, покрывающий ряд деревьев, может наполняться дымом с места в конце ряда, где может быть расположена электростанция на тележке. На противоположном конце установлена другая тележка, и каждое передвижное транспортное средство несет вертикальную мачту или эстакаду для поддержки прочного троса, который проходит вдоль ряда над верхушками деревьев и туго натягивается с помощью подходящих приспособлений. К этому кабелю прикреплена гибкая трубка с рядом отверстий, соединенная на электростанции с небольшой печью или фумигационным ящиком, из которого выходят ядовитые газы.

Вдоль земли с каждой стороны ряда протянуты две более тонкие проволоки или троса, которые надежно удерживают длинную палатку на месте. Способ перемещения с одного ряда на другой очень прост. Обе тележки перемещаются на новое место на двух концах нового ряда, при этом крепления палатки к земле с дальней стороны ослаблены, так что клапан палатки с этой стороны натягивается на верхушки деревьев, а затем может быть натянут на верхний трос и опущен с другой стороны. Таким образом, при взгляде с торца движения палатки напоминают движения козелка с двойными петлями в форме перевернутой буквы V, которая выдвигается за счет перекидывания одной ноги через другую. Для такого устройства фумигационной палатки лучше всего, чтобы верхний трос состоял из двойной проволоки, при этом ткань самой палатки зажимается между двумя проволоками, а к каждой из них прикрепляется гибкая трубка.

По мере продвижения от одного ряда к другому за счет натягивания одного клапана на другой становится очевидным, что палатка выворачивается наизнанку на каждом этапе, и если бы использовались только один трос и одна трубка, было бы трудно избежать выхода газа во внешний воздух на том или ином этапе. Но когда трубки дублируются описанным способом, всегда остается одна, которая на самом деле находится внутри палатки, независимо от того, в

каком положении она может находиться. В этом случае необходимо только, чтобы соединение с генерирующим устройством в конце ряда производилось после каждого перемещения трубки, которая находится внутри палатки. Для очень длинных рядов деревьев верхний трос должен поддерживаться промежуточными опорами, помимо стоек на концах.

Газо- и воздухо непроницаемая палатка может использоваться и для различных других целей, помимо уничтожения вредителей на фруктовых деревьях. Одна из регулярных задач дровосека будет связана с искусственным удобрением деревьев в оптовых масштабах, и для такой цели необходимо, чтобы деревья, на которых проводится операция, не были открыты для внешней атмосферы, но чтобы пыльца, которой должен быть насыщен воздух внутри палатки, была строго ограничена в течение установленного периода времени. Те методы удобрения, с помощью которых цветоводы в последние годы сотворили такие чудеса, несомненно, могут быть использованы для многих целей, помимо тех, которые связаны с разнообразием формы и оттенка декоративных растений.

ГЛАВА VIII.

ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Исследовательская телеграфия, по-видимому, претендует на место в экономике горнодобывающей промышленности двадцатого века, ее особая роль заключается в оказании помощи в определении "простираения" полезных ископаемых, содержащих залежи. Одна из основных причин такого вывода состоит в том факте, что пласты, содержащие металлоносные руды, почти всегда более влажные, чем окружающая местность, и, следовательно, являются лучшими проводниками электрического тока. Действительно, есть веские основания полагать, что эта влажность трещин и залежей, в которых в основном встречаются металлы, отчасти была первоначальной причиной осаждения этих металлов из их водных растворов, просачивающихся по путям, по которым их переносит гравитация. В томах "*Nature*" за 1890 и 1891 годы будут найдены сообщения, в которых автор настоящей статьи изложил некоторые аргументы, укрепляющие гипотезу о том, что земные электрические токи оказывают заметное влияние на возникновение золота и серебра и что они, вероятно, в какой-то степени способствовали установлению распределения других металлов.

Существование электрических токов, проходящих через земную кору и на ее поверхности по линиям наименьшего сопротивления, давно стало установленным фактом. Эксперименты, проведенные в Гарварде, США, профессором Троубриджем, вне всякого сомнения, доказали, что с помощью такого тонкого устройства, как телефон и микрофон, наблюдатель может определить, в каком направлении от данной точки проходит наилучшая линия электропроводности. При определенных условиях обратный ток настолько существенно усиливается, когда подается вдоль линии водотока или влажного участка земной коры, что слова, слышимые по телефону, отчетливо слышнее, чем на аналогичном расстоянии, когда нет влажного обратного контура. Отклонения стрелки компаса из-за прохождения земных токов вдоль естественных линий электропроводности в почве или горных породах настолько часто замечаются, что служат источником расчетов для научного геодезиста и астронома. Таким

образом, можно показать не только, что в земле существуют определенные линии с наименьшим электрическим сопротивлением, но также и то, что естественные токи большей или меньшей силы почти постоянно проходят вдоль этих линий.

Некоторые из любопытных и озадачивающих эмпирических правил, полученных на основе жизненного опыта шахтеров в отношении изменения богатства и бедности залежей полезных ископаемых в зависимости от направлений их разработки — будь то север, юг, восток или запад, — с большой вероятностью могут быть объяснены и до некоторой степени оправданы более полным светом, который наука может пролить на условия, определяющие действие земных токов при получении результатов, аналогичных результатам электроосаждения. Если в данном регионе страны, богатой полезными ископаемыми, геологическая формация такова, что позволяет легко проводить токи в одном направлении, а не в другом, то упомянутое явление, возможно, может быть частично объяснено. Но, с другой стороны, происхождение генерирующей силы, приводящей токи в движение, должно быть сначала изучено, прежде чем можно будет понять истинные условия, определяющие их направление. Другими словами, многое из того, что сейчас неясно, включая истинное происхождение земного магнетизма, должно быть в некоторой степени прояснено, прежде чем можно будет полностью объяснить причины кажущегося неустойчивым воздействия земных течений и богатства залежей минералов.

Практика, однако, может здесь на некоторое расстояние опередить науку и действительно может оказать последней некоторую помощь, предоставив эмпирические данные, на основе которых она может действовать. Когда однажды станет ясно, что с помощью тонких электрических приборов, таких как телефон, микрофон и когерер, используемых в беспроводной телеграфии, можно определить линию наименьшего сопротивления на любом данном участке земной поверхности или любом данном участке ее коры, значение этого факта для отображения наилучших линий влажности и, следовательно, наиболее вероятных линий залежей полезных ископаемых вскоре будет признано очень практичным способом.

Ни один класс людей не является более проникательным или предприимчивым в применении новейших достижений практической науки для получения денег, чем спекулянты горнодобывающей промышленностью. Они также не упустили из виду важность влажных полос, встречающихся в любых подземных выработках, как очень благоприятного предзнаменования близкого приближения высокоминерализованных залежей. Таким образом, если влажность благоприятствует, во-первых, наличию местности, несущей полезные ископаемые, и, во-вторых, проводимости электрических линий, очевидно, что существует многообещающее поле для проявления изобретательности в приведении одного в практическую связь с другим.

Оккультно-научные причины этой связи могут быть непонятны; но для практических целей достаточно знать, что на определенной линии, идущей от поверхностного обнажения залежи полезных ископаемых, вдоль этой линии было продемонстрировано меньшее электрическое сопротивление, чем в любом другом направлении; также знать, что доказано, что такая линия наименьшего сопротивления почти в бесчисленных случаях совпадала с наилучшей линией в стране, богатой полезными ископаемыми. Этот случай аналогичен случаю севооборота сельскохозяйственных культур в его связи с научной микробиологией. Искусство горного дела может опередить физиологическую науку в отношении земных течений и линий наименьшего

сопротивления, поскольку показывает, где можно ожидать залежей полезных ископаемых. И все же нет никаких сомнений в том, что в одном случае наука не отстанет так сильно, как в другом.

Первая заметная услуга, оказанная системами указанного типа, несомненно, будет связана с повторным открытием очень ценных месторождений, которые отслеживались на определенных расстояниях, а затем были потеряны. В примере из этого описания, возможно, было проведено много бесплодных поисковых заездов, розыгрышей призов и "прыжков" в окружающей местности недалеко от места, где в последний раз "вырезали" жилу; но из-за отсутствия чего-либо, что могло бы сориентировать менеджера рудника и геодезиста относительно направления, в котором следует вести поиски, поиски не привели ни к чему, кроме потерь. Несколько объектов недвижимости в одном и том же районе, возможно, были заброшены или приостановлены в эксплуатации по очень схожим причинам.

Тогда, возможно, вся группа могла быть куплена геологоразведочной компанией, *способ работы* которой будет следующим: клемма электроразведочной установки закрепляется на конце жилы, где она вышла из строя, или же погружается в воду шахты, которая соединена с системой жил; и еще одна подобная клемма закрепляется по очереди в каждой шахте смежной группы. Затем тщательно измеряются электрические сопротивления обратным токам или беспроводным колебаниям; и направление потерянной жилы принимается таким, которое демонстрирует наименьшее сопротивление пропорционально пройденному расстоянию. Работа по проведению такого исследования по необходимости должна быть несколько сложной, поскольку может возникнуть необходимость поочередно соединять каждую шахту в качестве центральной с каждой из других в качестве вспомогательных. Но руководство, даже отрицательного характера, позволяющее избежать бесполезных рубок и взрывных работ по пересеченной местности, окажется бесценным.

При проведении такого практического исследования потребуются внимание ко многим вопросам, которые в некоторой степени чужды обычной работе горного инженера. Например, условия, которые определяют "короткое замыкание" тока заземления, требуют тщательного учета, поскольку было бы ошибочно полагать, что, поскольку линия наименьшего сопротивления проходит в определенном направлении, следовательно, будет найдена почти непрерывная жилка. Более того, на электрический метод следует полагаться только в качестве руководства, если он тщательно проверен другими соображениями. Другие виды влажных образований, как металлоносных, так и неметаллических, могут влиять на линии с наименьшим электрическим сопротивлением, помимо тех, которые содержат конкретный металл, который требуется найти.

Трудности с водой вынудили отказаться от очень многих ценных рудников, расположение залежей в которых все еще хорошо известно. Затонувшие богатства, находящиеся на дне моря на старых испанских галеонах, возбуждали алчность и изобретательность спекулянтов и инженеров; но общее количество богатств, таким образом скрытых от глаз, составляет лишь незначительную долю стоимости богатых металлоносных залежей, которые залегают ниже уровня воды в затопленных шахтах.

Уровень глубины, при котором накопление воды делает дальнейшую разработку месторождения практически невозможной, может различаться в разных странах. В Китае, во всех провинциях, едва ли можно найти шахту, в которой усилия шахтеров не были полностью

парализованы сразу после достижения уровня воды. Но в западных странах, а также в Южной Африке и Австралии огромная мощность насосов, используемых для удержания воды, позволила разрабатывать сравнительно влажный грунт на очень значительную глубину.

Тем не менее, этот предел достигнут во многих богатых горнодобывающих районах. Насосы самого проверенного типа, приводимые в действие самыми большими и экономичными паровыми машинами, сделали все возможное в борьбе с трудностями; и все же вода победила их. Какими бы богатыми ни были залежи, залегающие под водой, горный инженер вынужден признать, что ценность содержащегося в них металла не оставила бы после добычи достаточного запаса, чтобы оплатить огромные затраты на осушение стволов. Действительно, в некоторых случаях остается крайне сомнительным, справятся ли насосы самой большой производительности, когда-либо существовавшие в какой-либо части мира, с задачей, связанной с осушением заброшенных шахт. Подземные выработки практически перекрыли подземные реки, которые, по сути, неисчерпаемы. Или, возможно, шахта проникла в какой-то полый бассейн с непроницаемыми слоями, заполненный только пористым материалом, который постоянно насыщается. Осушение такого участка страны означало бы практически полное опустошение озера.

Таким образом, подводная добыча полезных ископаемых является одной из больших проблем, которую должен решить горный инженер двадцатого века. В определенной степени он получит руководство в своей трудной задаче из опыта тех, кто практически занимался подводной добычей полезных ископаемых в поисках сокровищ, затерянных на затонувших кораблях. Два метода откачки и подводной добычи полезных ископаемых в некоторых местах будут применяться совместно.

В таких случаях работа, возложенная на насосное оборудование, будет заключаться в том, чтобы не допускать попадания воды в те накопители, в которых были обнаружены хорошие залежи руды, когда велись последние прибыльные работы. Все, что находится ниже этого уровня, будет разрешено заполнять водой, и все работы по бурению с помощью сжатого воздуха, взрыву породы и заправке грузовиков будут выполняться под поверхностью. Для работы на меньших глубинах будут сконструированы большие резервуары, открытые сверху, которые будут установлены на грузовиках, движущихся по рельсам вдоль нижних проездов. Практически такое устройство означает, что для предотвращения попадания воды будет использоваться железная шахта, закрытая с боков и снизу и перемещаемая по рельсам, проложенным над поверхностью. Несколько похожие приспособления были признаны очень полезными при операциях по закладке фундаментов мостов.

Детали, требующие проработки для успешной работы подводных систем добычи полезных ископаемых, многочисленны и важны. Главным из них должно быть необходимое обеспечение, позволяющее шахтеру видеть через прочные стеклянные окна у основания железной шахты с помощью электрических фонарей, подвешенных в воде снаружи, и, таким образом, оценивать правильные положения, в которых следует разместить свои буры и взрывчатку. По этой причине дневная работа должна быть систематически распределена таким образом, чтобы через определенные промежутки времени глине и другим материалам, находящимся во взвешенном состоянии в потревоженной воде, можно было дать отстояться и вода стала сравнительно прозрачной.

Для облегчения этой важной операции в основном будут использоваться специально сконструированные фильтры для механической фильтрации воды вблизи забоя и, вероятно, также химических и других осадков. Рядом с каждым окном будут предусмотрены прочные гибкие рукава, заканчивающиеся перчатками, в которые шахтер может надеть руки для регулировки различных необходимых механизмов. Помимо этого, конечно, будут использоваться все возможные механические силы, приводимые в действие сверху, не только для бурения, но и для захвата и удаления обломков породы и руды, образующихся в результате взрывных работ.

Начиная с безводного прохода или туннеля вниз, только что описанный метод работы может быть охарактеризован как подземное применение "открытой системы". Никакая сложная ячеистая застройка местности ниже уровня воды не будет экономически возможной, как это бывает при работе в сухих горных породах. Но, опять же, многим экспертам в горнодобывающей промышленности становится ясно, что при работе вниз от самой поверхности будущее их отрасли открывает широкие возможности для расширения системы открытых горных работ. По мере того, как электроэнергия становится дешевле, расходы, связанные с удалением глины, песка и породы с целью вскрытия шапки жилы на умеренной глубине, становятся менее значительными, если их уравновесить с экономией, обеспечиваемой методами, которые допускают работу горняка на открытом воздухе, хотя и на дне своего рода глубокого карьера. Хотя система добычи полезных ископаемых закрытым способом сохранит свои позиции в очень большом количестве населенных пунктов, все же есть другие места, где растущая дешевизна электроэнергии для работы открытым способом и сопутствующее увеличение дефицита и стоимости древесины для поддержания грунта постепенно сместят баланс преимуществ в сторону открытого метода.

В то же время в настоящее время наметились значительные улучшения в отношении режимов работы шахт с помощью стволов и приводов. Некоторые шахты в будущем будут разрабатываться практически как вертикальные участки железнодорожных путей, с бесконечными канатами для транспортировки грузовиков непосредственно из забоя или очистной выработки на очистные сооружения, и, таким образом, будет достигнута огромная экономия затрат, связанных с добычей полезных ископаемых. Из окрестностей места, где она была добыта, руда будет доставляться грузовиками, прикрепленными к бесконечному тросу, сначала по горизонтальному ходу, а затем вверх по наклону, увеличивающемуся по крутизне, пока не будет достигнута шахта, где направление движения становится вертикальным. У поверхности, опять же, есть уклон, постепенно ведущий к уровню земли, или, скорее, к надземной эстакаде, с которой материал должен быть сброшен на мельницу или, если это маллок, на террикон. Возврат каждой тележки осуществляется по обратной стороне бесконечного тросового троса.

Вентиляция - это второстепенная работа, имеющая большое значение, которую становится более практичным выполнять удовлетворительным образом, когда предусмотрена бесконечная система грузовых перевозок, идущая от забоя к мельнице и оттуда обратно. Причина главным образом в том, что те же маршруты, которые были подготовлены для этого движения, доступны для подачи воздуха и для обратного потока, который должен уносить скопившиеся вредные газы из подземных выработок. Вентиляторы, приводимые в действие кабелем в различных местах вдоль линии связи, обеспечивают быстрый воздухообмен, а приезд и отъезд самих грузовиков помогают поддерживать хорошую, здоровую атмосферу даже в самых отдаленных

частях шахты. В очень глубоких шахтах, где жара становится невыносимой через несколько минут, если под землей не поддерживать сильный ветер, особенно выгодны совместные маршруты движения вперед и назад для движения транспорта и вентиляции.

Цены в двадцатом веке будут зависеть от стоимости золотодобычи более определенно, чем когда-либо в истории мира. Несмотря на все противодействие, которое фанатизм и невежество могли бы оказать естественному ходу событий в коммерческой и финансовой жизни мира, золотой стандарт в настоящее время покоится на неприступной основе; и каждый год он становится свидетелем нового триумфа тех, кто принимает его как основу цивилизованной денежной системы. В таком случае очевидно, что условия, влияющие на добычу золота, должны представлять особый интерес даже для тех, кто никогда не жил в радиусе сотен миль от какого-либо золотого рудника. В сущности, у каждого человека есть привычка ежедневно и даже ежечасно соизмерять ценность своих усилий по производству того, что экономисты называют "полезностями", с усилиями золотодобытчика.

Следовательно, если последнему удастся призвать себе на помощь механических гигантов, которые облегчат его работу и позволят ему выбрасывать на мировые рынки большую долю золота при заданном количестве усилий, результатом должно быть падение цены на золото или, другими словами, рост цен на товары широкого потребления. Если, с другой стороны, во всех других отраслях были созданы аналогичные улучшенные условия труда, эффект должен быть в такой степени, чтобы сбалансировать рост и сохранить цены сравнительно стабильными.

С этой точки зрения будет видно, что интересы всех тех, кто желает видеть рост общих цен, в значительной степени связаны с улучшением методов добычи золота. Вопрос о дешевой энергии ни в коем случае не монополизировать данные, на основе которых такая проблема может быть временно решена; и все же в общих чертах можно утверждать, что в основном увеличение добычи золота в будущем зависит от более экономичного производства и применения энергии. По сравнению с другими товарами, которые также зависят главным образом от того же фактора, золото, вероятно, останется очень устойчивым; в то время как, в отличие от тех товаров, производство которых требует вкуса и мастерства, а не просто грубой силы или механической мощности, золото упадет в цене. Другими словами, классы товаров и услуг, зависящие от проявления высших способностей человека - навыков, вкуса и умственных способностей, - будут расти в цене.

В наше время получение золота практически означает дробление камня. Это утверждение подвергается все меньшему количеству исключений из одного десятилетия в другое, в зависимости от того, насколько аллювиальные месторождения в различных золотодобывающих странах становятся более или менее полностью выработанными. Частичное возрождение аллювиальной добычи было достигнуто благодаря применению гигантского земснаряда для удешевления процесса извлечения чрезвычайно небольших количеств золота из аллювиальных отложений и грязи. Тем не менее, в целом обнаружится, что золотодобывающая промышленность почти во всем мире переходит к обработке рудного пласта дроблением и простыми методами разделения. Таким образом, практически мы можем сказать, что стоимость золота - это стоимость власти в тех обычно уединенных местах, где драгоценный металл содержится в количествах, достаточных для привлечения капитала.

Из этого можно сделать вывод, что дешевая передача энергии с помощью электрического тока произведет более глубокую революцию в золотодобывающей промышленности, чем почти в

любой другой. Основным сдерживающим фактором для вложения денег в открытие нового золотого рудника является тот факт, что доставка тяжелой техники в населенный пункт сопряжена с очень большими и определенными расходами, в то время как результаты в значительной степени носят характер лотереи. Однако, когда питание подается от центральной станции и когда более полно внедряются экономичные типы дробилок, этот сдерживающий фактор в значительной степени исчезает. Кабели, которые расходятся от центральной электростанции во всех направлениях, могут быть очень легко использованы для подачи электроэнергии на новые шахты, как только будет обнаружено, что старые оказались нерентабельными.

Никто не подумает о том, чтобы доставлять руду к источнику питания, когда гораздо экономичнее и прибыльнее доставлять энергию к руде. В этой связи принцип разделения труда становится очень важным. В своем влиянии на горнодобывающую промышленность в целом, будь то в применении к драгоценным металлам или к тем, которые называются базовыми, и даже в работе по добыче угля и других неметаллических полезных ископаемых, тот факт, что почти все шахты расположены группами, в значительной степени поможет определить разделение работы по энергоснабжению как отдельной отрасли от горнодобывающей.

Обогащение руды - это искусство, которое находилось в очень зачаточном состоянии в середине девятнадцатого века, когда великие открытия золота, серебра и других металлов начали столь поразительным образом влиять на мировые рынки. Древние использовали джиггер в виде плетеной корзины, наполненной измельченной рудой, которую вручную поднимали и опускали в воде, чтобы более легкие части поднимались вверх, в то время как более ценные части опускались на дно. Таким образом, медные рудники Испании разрабатывались во времена Римской империи, и, вероятно, эта система существовала с незапамятных времен.

Пятьдесят или шестьдесят лет назад шахтер дошел до того, что прицеплял свою отсадочную корзину или сито к какой-либо части своего оборудования, обычно к насосному двигателю, и таким образом избегал изматывающих мускульных усилий, связанных с перемещением его в воде вручную. И только после того, как в течение многих лет безрезультатно признавалась очевидная ошибка использования машины, которая позволяла ускользнуть самым тонким, а иногда и самым богатым частям руды, "ваннер", или движущаяся бесконечная лента со струей воды, бегущей по ней, был изобретен со специальной целью обработки более тонкого материала.

В настоящее время отсадочные машины и веннеры являются основным оборудованием для обогащения руды на шахтах. Эффективность последнего класса разделительных машин, работающих с определенными видами тонкоизмельченной руды, уже настолько велика, что без преувеличения можно сказать, что ее вряд ли можно было бы значительно улучшить в том, что касается процента извлечения; и все же связанная с этим трата энергии является чем-то возмутительным. Для обработки тонкого слоя слизи, возможно, не толще шестипенсовика, необходимо сильно взбалтывать возвратно-поступательными движениями большую и тяжелую рамку. Иногда количество материала, перерабатываемого в результате работы одной лошадиной силы в течение часа, составляет не более центнера. Следствием этого является то, что в крупных шахтах гнезда добытчиков состоят из десятков или даже сотен машин. При

использовании встряхивающих столов без добавления бесконечных движущихся лент также можно выполнить хорошую работу; но трата энергии все равно чрезмерна.

Выемчатая лопата и неглубокая промывочная тарелка являются прототипами этого вида горно-обогатительного оборудования. Пусть кто-нибудь положит полоску тонко измельченной влажной руды на плоскую лопату и быстро проведет последней по стоячей воде, одновременно встряхивая ее, и результатом проверки, если скорость движения не была настолько велика, чтобы смести все мелкие крупинки с поверхности, будет то, что более тяжелые части руды расположились в той стороне, в сторону которой двигалась лопата, продвигаясь по воде. Лист стекла подходит для целей этого эксперимента даже лучше, чем металлический инструмент; но лопата является освященным временем прибором среди шахтеров для испытания некоторых видов тонкоизмельченной руды путем механического разделения.

Следует отметить, что, помимо встряхивающего движения, сообщаемого устройству, единственным активным фактором в распределении частиц является боковое движение лопаты относительно воды. Но практически не имеет значения, движется ли вода по лопате вбок или последняя продвигается сквозь жидкость; руда все равно будет точно распределяться. Следовательно, если использовать круглый резервуар и привести воду во вращательное движение, то руда на листе стекла, удерживаемая неподвижно, расположится таким же образом. Если руда будет кормить небольшими струйками воды вниз по наклонной поверхности наклонное стекло или другие гладкие полки расположенный вблизи и параллельно друг с другом на периферии такого судна движущейся воды, результирующая движения тяжелых и легких частиц, соответственно, передаю эти полки, будет установлено, что настолько разные, что хорошие вещи могут попасть в емкость поместить в одну часть, в то время как хвосты попадают в другую трубку, которая расположена по-другому в месте, где легче падают крупинки.

Главное в этом конкретном применении искусства вантования заключается просто в том, что вода должна двигаться или дрейфовать поперек линий прохождения руды, удерживаемой во взвешенном состоянии с водой, вниз по гладкой наклонной поверхности. При работе с некоторыми очень легкими сортами руды, и особенно с такими, которые естественным образом могут измельчаться очень мелко, то есть с большой долей неосязаемых "шлавов", есть несомненное преимущество в том, что вода перемещается вбок по гладкой полке иными способами, чем движение в круглом резервуаре.

Применяя форму, близкую к "способу боковой подачи", при которой движущаяся лента наклонена в сторону и материал стекает вбок, наклонная гладкая полка может использоваться для разделения руды, когда просто струйки воды, удерживающие мелкий песок во взвешенном состоянии, стекают с фиксированными интервалами. Стеклоанное покрытие помещается очень близко к этой поверхности, по которой текут ручьи; а между ними двумя сильный поток ветра направляется сбоку с помощью дутьевого вентилятора, который заставляет каждую струю воды немного отклоняться в сторону, унося с собой более легкие частицы, но оставляя на наветренной стороне полосу почти чистой руды. Эти небольшие каналы могут быть увеличены на полке длиной шесть или восемь футов до такой степени, что машина может перерабатывать столько же руды, сколько дюжина рудовозов, потребляя лишь малую долю мощности, необходимой для приведения в действие одной машины более старого типа.

Раствор цианида вместо воды очень выгодно использовать для такого рода операций в случае извлечения золота из измельченной руды. Метод заключается в откачивании жидкости из резервуаров, в которых она хранится, и пропускании ее обратно через вентиляционное устройство, обеспечивая, таким образом, не только улавливание крупинки золота обогатительной машиной, но и растворение мелкой неосязаемой золотой пыли или естественного осадка под действием цианистого калия.

На использовании этого последнего химического вещества будут основаны основные усовершенствования золотодобывающей промышленности в двадцатом веке; и, наоборот, применение старой системы амальгамирования с ртутью для улавливания частиц золота будет постепенно ограничено. Концентраторы тонкой очистки, работающие с раствором цианида, выполняют одновременно три операции, а именно: во-первых, улавливание свободных золотых крупинки; во-вторых, получение богатого концентрата минералов, содержащих золото в составе, и предназначенных для плавки; и, в-третьих, растворение мельчайших частиц под постоянным воздействием химического вещества.

Фактически, именно при обработке сложных и очень упорных руд в целом, будь то драгоценных или неблагородных металлов, более тонкие применения искусства обработки руды получат свой первый мощный импульс. Вытяжной станок, так же как и джиггер, станет инструментом высокой точности; и в сочетании с быстрорежущими устройствами, работающими от дешевой электроэнергии в почти неограниченных количествах, это существенно поможет увеличить мировые запасы металлов. Это опять же поможет в продвижении дальнейшего расширения ассортимента оборудования. Золото будет производиться в большем изобилии для так называемого торгового оборудования; а неблагородные металлы, особенно новые сплавы стали, а также меди и алюминия, будут в большей степени производиться для инженерных и электротехнических целей.

Импорт — особенно в Англию и Шотландию — большого количества высококонцентрированной железной руды вызовет одно из первых заметных изменений в добыче и обработке руды в двадцатом веке, что касается Соединенного Королевства. Настоятельная необходимость расширения производства бессемеровской стали и новых замечательных сплавов, в которых используются очень небольшие количества других металлов для придания железу совершенно исключительных качеств, должна усилить спрос на те виды руды, которые наиболее легко удовлетворяют особым требованиям текущего производства. Следовательно, придется столкнуться с вопросом транспортировки особых видов железной руды на большие расстояния (как это уже было в ограниченной степени), и не только в отношении руд, содержащих низкий процент фосфора и, следовательно, исключительно подходящих для процесса бессемеризации, но и в отношении руд, которые поддаются магнитной сепарации.

Действительно, в будущем магнетит как источник железа должен быть более объемным, особенно потому, что он подвержен магнитному разделению - процессу, который пока находится только в зачаточном состоянии. Поскольку он содержит больший процент железа, чем любой другой источник, из которого этот металл добывается промышленным способом, его использование в качестве руды приводит к значительной экономии топлива, а также к пропорциональному снижению транспортных расходов. Когда требуется привозить железные руды из-за рубежа, очевидно, что предпочтение будет отдаваться тем рудам, которые будут концентрироваться с получением максимально чистого продукта и которые в других

отношениях особенно применимы для производства марок стали с исключительной прочностью на растяжение.

Магнитное обогащение, или отделение руды от пустой породы путем притяжения мощных электромагнитов, должно, следовательно, занимать гораздо более заметное место в металлургии будущего, чем в металлургии прошлого. Мало того, что железняк, содержащий магнетит, может быть отделен от других материалов, но некоторые важные минералы приобретают свойство становиться магнитными при обжиге, иногда в результате превращения сульфида в магнитный оксид.

При использовании мощных электромагнитов, полюса которых сведены к острию или к почти острой кромке ножа, напряженность магнитного поля может быть настолько сильно увеличена, что даже минералы, обладающие лишь слабым магнитным полем, могут быть легко отделены, если их оторвать от немагнитного материала. В некоторых системах измельченной руде просто позволяют падать непрерывным потоком через сильное магнитное поле, и магнитные частицы отклоняются от вертикали при их падении за счет работы магнитов.

И не только те минералы, которые действительно сами становятся магнитными при обжиге, могут быть настолько отличены от материала, с которым они связаны, что поддаются магнитному разделению. Даже различия в гигроскопических свойствах, то есть в степени жадности, с которой минерал поглощает влагу из атмосферы, могут быть доступны с целью получения коммерчески ценного продукта разделения. Это особенно характерно для некоторых сложных руд, в которых один компонент при обжиге приобретает гораздо большую гигроскопичность, чем другие, зерна измельченной и обжаренной руды становятся влажными и липкими, в то время как зерна других минералов остаются сравнительно сухими. Смешивая с рудой такого типа — после того, как ей дали "выветриться" в течение короткого времени — некоторое количество мелкодисперсного магнетита, сильно гигроскопичные компоненты которого можно сделать практически магнитными, потому что к ним прилипает неосязаемая магнитная пыль, в то время как она остается отделенной от зерен других минералов.

Твердость, а также магнитное притяжение — это свойство руды, которое до сих пор использовалось лишь в очень незначительной степени в качестве основы системы разделения. Если некоторое количество смешанных осколков стекла и свинца растолочь в ступке с умеренным давлением, чтобы по возможности избежать разбивания стекла, то вскоре наступит стадия, на которой более мягкий материал можно будет отделить от более твердого просто с помощью мелкого сита. Существует множество существующих в природе минеральных смесей, при дроблении которых в очень значительной степени достигается сходный результат; и, действительно, нет ни одной, которая в большей или меньшей степени не проявляла бы этой особенности, потому что составляющие руды никогда не имеют точно такой же степени твердости. Когда бесполезные части более мягкие и, следовательно, имеют большую склонность к "шламообразованию", руду очень легко обогащают до высокого процентного содержания с помощью воды.

Но когда происходит обратное, и ценные компоненты из-за своей мягкости измельчаются в мелкую кашу задолго до других частей, обычные операции рудодробилки становятся намного сложнее в выполнении. Большинство сложных рудовосстанавливающих установок сконструированы таким образом, чтобы дробящие поверхности, будь то валки или челюсти, просто постукивали по каждому куску камня, чтобы разбить его на куски без образования

большого количества пыли. Эта операция повторяется снова и снова; но материал, который достаточно мелкий, чтобы поступать в обоганительную фабрику, удаляется путем просеивания после каждой операции такого рода; и последующие валки или другие дробилки настраиваются на все более мелкую калибровку, так что обеспечивается постепенный подход к условиям получения крупнозернистого песка, что особенно желательно для рудодробилки.

Большая часть этой разработки будет сочтена ненужной, и, более того, будут получены лучшие коммерческие результаты, когда станет более ясно, что извлечение ценной руды в виде мелкодисперсного шлама может быть экономически осуществлено с помощью измельчителей, специально сконструированных для того, чтобы твердые компоненты руды оставались в виде сравнительно крупных зерен, в то время как другие, более мягкие минералы измельчаются до мелкодисперсного шлама или пыли. Другими словами, дробильная установка, специально разработанная для выполнения своей работы способом, прямо противоположным тому, который был описан как система, предназначенная для обычных дробильных машин, имеет свое место в будущем металлургии. Легкие мельницы используются для измельчения или прессования измельченных зерен в течение определенного периода времени, а затем просеивающее оборудование завершает операцию, удаляя пыль из более ощутимых зерен.

В некоторых случаях будет обнаружено, что улучшение может быть достигнуто за счет отделения более мелкой пыли, чем та, которая может быть удалена любым видом сита, коммерчески осуществимым в больших масштабах. В особенности это относится к сульфидным рудам, содержащим очень рыхлые компоненты, содержащие серебро. Затем может быть использован мелкодисперсный сухой пылеуловитель, сконструированный по принципу вибрирующей наклонной полки, которая ритмично перемещается либо по горизонтальному кругу, либо возвратно-поступательно и которая в то же время изменяет степень своего наклона к горизонтали. Когда полка почти выровнена, ее вибрация удаляет более крупные частицы, но самая мелкая пыль не покидает ее до тех пор, пока она не примет почти вертикальное положение. Большое количество похожих полок, расположенных близко и параллельно друг другу, позволяет отделить большое количество хорошо высушенных шламов за очень короткий промежуток времени.

ГЛАВА IX.

ДОМАШНИЙ.

Огромные потери, связанные с обычными методами отопления, являются одним из основных недостатков экономики домашних хозяйств, который будет исправлен в течение двадцатого века. Различные авторитетные источники по-разному оценивали соотношение между теплом, которое поднимается по дымоходу обычной каминной решетки, и тем, которое фактически выходит в помещение, выполняя свою задачу поддержания постоянной температуры; но нельзя отрицать, что, по крайней мере, примерно три четверти тепла, вырабатываемого бытовыми каминами даже самых передовых и цивилизованных стран, абсолютно пропадает даром — или, скорее, хуже, чем впустую, — потому что дополнительный дым, образующийся при его создании, только загрязняет атмосферу. В городах был достигнут определенный прогресс во внедрении

отопительных приборов, которые действительно обеспечивают помещение теплом без потери по крайней мере семидесяти пяти процентов. от их тепла; но в загородных районах, где открытые камины являются правилом, нет ничего необычного в том, что их количество превышает девяносто процентов. часть тепла, вырабатываемого за домашним очагом, поднимается по дымоходу.

Настроения во многом тормозят прогресс в направлении совершенствования отопительных приборов для домов. На протяжении бесчисленных веков "домашний очаг" был, так сказать, домашним алтарем, вокруг которого собирались некоторые из самых священных ассоциаций человечества, и народное мнение заявляло, что изобретателю-иконоборцу или архитектору не пристало улучшать его существование или даже серьезно изменять его форму или расположение в гостиной, откуда он распространяет свое добродушное тепло и жизнерадостность в семейном кругу. Признание этого неистребимого народного чувства было связано с внедрением производителями газовых нагревательных приборов колосниковой решетки, заполненной светящимися шариками из асбестового состава. Имитация колосниковой решетки, заполненной углем, в некоторых случаях почти совершенна; и все же именно в этом близком приближении к настоящему изделию некоторые любители домашнего топлива находят свое главное возражение, точно так же, как уловки человекообразных животных, так сильно напоминающих людей и в то же время отличающихся друг от друга, отталкивают некоторых людей гораздо больше, чем повадки существ, совершенно непохожих на человека по форме и чертам лица.

Принимая во внимание домашнюю привязанность к настоящему камину или колосниковой решетке, работающим на дровах, как один из основных факторов проблемы домашнего отопления, становится ясно, что одним из способов избежать потери тепла, которая в настоящее время возникает, без насилия над этим чувством, является более эффективное использование дымохода. Трубы и змеевики для подачи горячего воздуха, которые уже так широко используются для отопления помещений, сами по себе являются подсказкой в этом направлении. Длинные трубы или змеевики, вставленные в ход нагретого воздуха, поднимающегося по дымоходу, нагреваются, и можно, протянув такую трубу из одной части помещения вверх по коридору и обратно, заставить с помощью небольшого вращающегося вентилятора или другого вентиляционного устройства весь воздух в камере каждые несколько минут циркулировать вверх по дымоходу и обратно, по мере прохождения набирая тепло. Таким образом, подвергая теплоте воздуха в дымоходе как можно большую поверхность нагрева, тепло, получаемое обычным помещением от топки топлива, может быть увеличено более чем вдвое.

В то же время риска распространения "копоти" по помещению можно полностью избежать, во-первых, сохраняя воздухопроницаемость трубы по всей длине и закрепляя ее таким образом, чтобы ее можно было легко снять для осмотра; и, во-вторых, расположив наружное вентиляционное отверстие в таком положении, чтобы слабый ток поднимался вверх, а любая пыль снова попадала в широкое воронкообразное отверстие, и закрыв последнее тонкой проволочной сеткой. Устройство такого типа действует как средство для удаления пыли из помещения, вместо того чтобы добавлять ее в него. Одной из необходимых, однако, является обеспечение движущей силы, пусть и очень небольшой, для приведения в действие вентилятора или иного создания тяги.

Однако электрическое отопление - это метод, который, вероятно, будет иметь преимущество перед другими во всех тех случаях, когда системы проверяются по их фактическим достоинствам, помимо сентиментальности или использования. Замечательные возможности, предоставляемые электрическим нагревательным проводом для распределения умеренной степени тепла именно в тех пропорциях, в которых это может быть необходимо, дают электрическому методу огромное преимущество перед его конкурентами. Фундаментальный принцип, на основе которого обычно осуществляется нагрев с помощью электричества, зависит от того факта, что тонкая проволока оказывает большее электрическое сопротивление прохождению тока, чем толстая, и, следовательно, нагревается. В случае лампы накаливания, в которой угольная нить накала должна быть раскалена до белого каления и должна свободно излучать свой свет без помех со стороны непрозрачного материала, необходимо защитить сопротивляющийся и светящийся материал, почти откачивая воздух из герметично закрытого шара или колбы, в которую она заключена.

Но при электрическом утеплении дома, для которого не требуется белый нагрев и при котором необходимая защита от воздуха может быть обеспечена за счет заделки транспортирующей среды в непрозрачный твердый материал, проблема становится намного проще, поскольку можно использовать прочные металлические провода, и они могут быть заключены в любой вид цемента, который не вызывает их коррозии и который распределяет тепло, отказываясь проводить электрический ток. Сеть проводов, пересекающихся, но всегда пропускающих один и тот же ток, может быть встроена в штукатурку, и всей массе может быть придано небольшое тепло за счет сопротивления проводов электричеству и их контакта с непроводящим материалом.

Одновременно с этим методом отопления постепенно внедряется практика использования металлической обрешетки для оштукатуривания жилых помещений вместо старых деревянных досок, обычно используемых для обрешеточно-штукатурных работ. Решение практической проблемы, с которой приходится сталкиваться, по-видимому, зависит от перспективы достижения компромисса между двумя системами, используя тонкую сопротивляющуюся проволоку в качестве металлического элемента в такой работе, но изготавливая все остальные компоненты из непроводящего материала. В случае какого-либо "отключения" или "короткого замыкания", возникшего в результате случайного повреждения стены, было бы очень неудобно быть вынужденным отбивать штукатурку. Более того, для обычных целей утепления нет необходимости нагревать всю стену до потолка.

Соответственно, система, которая, вероятно, заслуживает похвалы, заключается в изготовлении панелей по какому-то подобному принципу, подобному уже описанному, и прикреплении их к стене, образуя своего рода сплошное дадо на высоте от трех до четырех футов от пола. Их можно закрепить таким образом, чтобы облегчить снятие для осмотра и ремонта. При включении тока они немедленно нагреваются за счет тепла, выделяемого сопротивлением проводов, и воздух в помещении мягко нагревается, не искажаясь и не лишаясь кислорода, как это происходит при наличии пламени, будь то топливо или газ. Также будут предоставлены согревающие скамеечки для ног, и комната, отапливаемая таким образом, будет сочтена в высшей степени удобной для проживания.

После того, как этот метод утепления домов получит решительное распространение в городах и других населенных пунктах, где доступен дешевый электрический ток, несколько аналогичные

системы, приспособленные для обогрева стен горячим воздухом в трубах, а не с помощью прочных проводов, будут широко распространены в сельской местности, особенно в церквях и других местах общественного скопления. Прогресс, достигнутый в этом направлении за последние несколько лет девятнадцатого века, уже заслуживает внимания, но когда электрическое отопление действительно получит хороший шанс ускорить темпы совершенствования, скоро наступит день, когда будет считаться не чем иным, как варварством заставлять людей сидеть в зимние месяцы в местах, не прогреваемых равномерно насквозь методами, которые приводят к распределению тепла именно так, как требуется.

Вентиляция - это еще одна реформа в домашнем хозяйстве, которая будет очень сильно ускорена благодаря наличию недорогой электроэнергии. Подавляющее большинство цивилизованных людей пока еще не имеют представления о вентиляции, за исключением той крайне неразумной, которая заключается в том, чтобы оставлять свои дома и другие постройки частично открытыми для воздействия внешней погоды. Один человек сидит в церкви под сквозняком из открытого окна над ним, в то время как другие, в разных частях того же здания, могут метаться от жары и чувствовать удушье из-за спертости воздуха. В жилых домах подавляющее большинство жилых комнат действительно не имеют другой эффективной формы вентиляции, кроме тяги из камина. Сила этого сквозняка, опять же, в очень большой степени регулируется скоростью и направлением наружного ветра.

В тихую и знойную погоду, когда вентиляция наиболее необходима, поток воздуха от камина может быть действительно очень слабым; в то время как в бурные дни, следующие за внезапной сменой погоды, в жилых комнатах резко падает температура и проносятся такие потоки холодного воздуха, что обитатели очень подвержены простуде и гриппу. Отсюда возникло на Британских островах и в более холодных странах Европы и Америки весьма распространенное среди бедных классов стремление подавить всякую вентиляцию. Залы закрываются в начале зимы и практически остаются закрытыми до летнего сезона. Многие люди, чьи обстоятельства улучшились и которые внезапно переходят из плохо проветриваемых домов в те, которые имеют лучший доступ к наружному воздуху, находят эти изменения настолько серьезными для своего телосложения и привычек, что они дают дурную славу всему, что связано с вентиляцией. Между тем боязнь сквозняков заставляет людей до такой степени отказываться от свежего воздуха, что чахотка и многие другие заболевания усиливаются.

Все это происходит главным образом из-за очень серьезной ошибки, заключающейся в представлении, что можно перемещать воздух без применения силы. В случае тяги, вызванной пожаром, несомненно, задействована активная сила в виде энергии нагретого воздуха, поднимающегося по дымоходу, и в соответствующем притоке. Эту последнюю обычно черпают из—под двери - самого неподходящего места, из которого ее можно взять, поскольку, по опыту большинства людей, самые сильные простудные заболевания обычно возникают при переохлаждении ног из-за сквозняков, гуляющих по полу. Каминные обычно рассматриваются как прямое средство вентиляции, и в отношении почти всех устройств, обычно используемых в жилых домах и общественных зданиях, можно сказать, что им не хватает первого необходимого для научной системы обновления воздуха, а именно источника энергии, с помощью которой можно перемещать ее снаружи внутрь, *и наоборот*. Нет направления, в котором существует более острая потребность в распределении электроэнергии в небольших количествах, чем в отношении вентиляции частных и общественных зданий.

Кольцевой вентилятор, установленный в центральной части потолка и управляемый электрическим выключателем на стене, является основным типом устройства, применяемого для целей вентиляции. Поскольку электрическое освещение жилых домов становится все более распространенным и, в конечном счете, почти универсальным в городах, практика будет заключаться в том, чтобы обеспечивать освещение и вентиляцию одновременно. Но, к сожалению, ток, который сейчас в основном используется для электрического освещения и состоящий из серии импульсов, сначала в одном направлении, а затем в противоположном, "чередующихся" с поразительной быстротой, не очень хорошо приспособлен для приведения в действие небольших двигателей тех типов, которые используются сейчас. Одно из усовершенствований в отечественной экономике, столь необходимых в двадцатом веке, заключается в изобретении действительно эффективного, простого и экономичного двигателя переменного тока. Это вопрос, который будет рассмотрен при рассмотрении электрических машин. Нет веских оснований сомневаться в том, что проблема будет решена по прошествии многих лет.

Тем временем предпринимается много похвальных усилий по использованию давления из водопроводных труб для приведения в действие вентиляторов. Чрезвычайная расточительность энергии и воды, задействованных в этом методе решения проблемы, может быть частично упущена из виду из-за очень небольших количеств, необходимых для достижения эффекта в желаемом направлении; и все же нет сомнений в том, что осознание расточительности действует в некоторой степени как сдерживающий фактор для искусственной вентиляции легких. Преимущества системы недостаточно очевидны или бросаются в глаза, чтобы побудить какой-либо класс людей, за исключением врачей и лиц, полностью знакомых с принципами гигиены, санкционировать материальные затраты на объект. Когда будет изобретен точно подходящий двигатель переменного тока, стандартная электрическая осветительная установка будет представлять собой практически одно устройство с вентиляционным вентилятором, и стоимость последнего вряд ли будет ощущаться как отдельного элемента.

При приготовлении пищи существующие обычные методы приводят к такой же огромной потере тепла, как и при обогреве помещений. Несомненно, что-то было сделано в направлении экономии благодаря изобретению новых и усовершенствованных форм печей, но большая часть тепла, выделяемого при горении даже самой лучшей печи, уходит в дымоход. Электрическая духовка в том виде, в каком она уже изобретена, является, возможно, ближайшим приближением к действительно экономичной "плите", которая еще была предложена; но даже до всеобщего внедрения такого устройства в кухонной плите будет достаточно возможностей для улучшения, во-первых, в отношении изоляции, а во-вторых, в распределении топлива вокруг нагреваемых предметов. Одна из основных причин происходящих потерь связана с тем фактом, что огонь горит вдали от места, к которому его тепло применяется наиболее благотворно, и не используются никакие средства, как в случае со свечой в каретном фонаре, для поддержания его на требуемом уровне. Долив топлива производится сверху с немедленным эффектом проверки нагрева.

Значительный прогресс в экономии топлива произойдет, когда бытовой уголь, предназначенный для приготовления пищи, будет измельчен вместе с определенными отходами химии в соответствующих пропорциях, чтобы получить "тлеющую смесь", которую можно регулярно подавать в неглубокую или тонкую топку под давлением, прикладываемым снизу или в частях, наиболее удаленных от нагреваемых предметов. Печь, например, может

быть окружена "рубашкой", заполненной измельченной тлеющей смесью, имеющей снаружи непроводящий изолятор и соединение с дымоходом. Таким образом, тепло от топлива сохраняется в непосредственной близости к объектам, требующим приготовления, и в результате образуется сравнительно небольшое количество отходов.

Именно благодаря их превосходному оборудованию в том же направлении газ и горючие масла уже оставили свой след в сфере домашней кулинарии. Рассматриваемые как топливо, их первоначальная стоимость может быть относительно высокой; и все же, благодаря их более точному методу применения, в конечном итоге они часто приводят к экономии. Они не только приближают огонь к разогреваемым или готовящимся продуктам, но и облегчают выключение или включение огня, что само по себе является важным источником экономии. Тем не менее, с появлением более дешевой и доступной электроэнергии в каждом населенном пункте стоимость измельчения угля и его смешивания с целью получения топлива, сравнимого по удобству и экономичности с газом и нефтью, будет настолько значительно снижена, что "черный алмаз" все еще будет продолжать бросать вызов своим конкурентам на арене конкуренции, обусловленной требованиями отечественной экономики.

Свет, а также тепло и воздух должны быть равномерно распределены по всему жилому дому, прежде чем можно будет обеспечить что-либо, приближающееся к идеальному месту жительства. По мере развития науки гигиены становится все более очевидным, что солнечный свет — и даже рассеянный дневной свет - может быть использован как наиболее эффективное оружие против распространения болезней. Чередование глубокого мрака в жилом доме с превосходным освещением, возникающим в результате более яркой погоды, вызывает многие виды нервных расстройств, не в последнюю очередь пагубные из которых возникают из-за ненужного напряжения, которому подвергается зрение. Перспектива будущего заключается в том, что благодаря обилию окон, предусмотренных в стенах, крышах и подъездах наших жилых домов, но все они дополнены ставнями и жалюзи различных видов, появится возможность регулировать, гораздо более точно, чем в настоящее время, доступность света снаружи в зависимости от яркости или тусклости дня.

Вряд ли следует ожидать, что многие люди будут строить "Хрустальные дворцы" для проживания; но с учетом огромного прогресса, достигнутого в строительстве жилищ с железными или стальными каркасами, а также в адаптации различных материалов таким образом, чтобы они могли служить для строительных целей в сочетании с металлическими каркасами, кажется очевидным, что многие крыши, а также большие участки стен в будущем будут изготавливаться по композитному принципу с использованием стали и стекла. Они в значительной степени будут постоянно защищены от прямых лучей солнца, когда оно находится высоко в небе, ставнями, сконструированными по принципу жалюзи, так что они могут пропускать свет с неба постоянно, но настоящие лучи солнечного света попадают только в течение короткого времени после восхода солнца и в конце дня. Потолки, если таковые предусмотрены под крышами, также будут застеклены.

Препятствия, возникающие на пути такой реформы в таком городе, как Лондон, на первый взгляд могут показаться настолько серьезными, что являются практически непреодолимыми. Длинные ряды трех- или четырехэтажных домов, безусловно, предлагают лишь немного возможностей для проникновения света через крыши любых помещений, кроме комнат на верхних этажах, и все же именно в жилых домах этого типа депрессия, вызванная мраком и

отсутствием света в дневное время, наиболее сильно ощущается как источник нервной депрессии. Эволюция в вопросах такого рода будет происходить постепенно и по линии наименьшего сопротивления. Части дворов, площадок и дворики будут застеклены описанным способом; и будет обнаружено, что те комнаты, которые таким образом огорожены и защищены от ветра и дождя, но оставлены открытыми для дневного света, представляют собой самые веселые места для отдыха в домах. Затем, по мере продолжения реконструкции, многие дома будут постепенно перестраиваться — по крайней мере, в том, что касается некоторых их комнат - в том же направлении. Врачи будут становиться все более настойчивыми в необходимости обеспечения достаточного количества света в жилищах больных, особенно в семьях, склонных к чахотке.

В двадцатом веке возникнет очень широкая торговля бытовыми холодильными установками для использования в жарком климате. Колониальная экспансия, к которой сейчас стремятся все европейские расы, неизбежно означает, что очень многие тысячи людей, чьи предки привыкли к жизни в холодном или умеренном климате, будут вынуждены жить в сухих и теплых или во влажных тропических регионах земли. Важной задачей британских, континентальных и американских машиностроителей двадцатого века будет создание удобных устройств, которые будут использоваться для вентиляции помещений, особенно ночью, и для снижения температуры в них до уровня, приближающегося к естественному для заключенных. Старые неуклюжие *runpau* будут заменены круглыми вентиляторами, поддерживающими мягкую подачу воздуха с минимальным шумом или раздражением любого рода.

В настоящее время только при особо благоприятных обстоятельствах эти бесшумно работающие круглые пунки могут приводиться в действие механической силой, то есть там, где под рукой может быть основной двигатель, или электрический ток, или сетчатый источник воды для приведения в действие подходящей машины. В других ситуациях можно прибегнуть к использованию сжатого воздуха или газа, и для этой цели пригодятся небольшие капсулы, подобные тем, которые уже использовались для приготовления газированной воды путем выделения сжатого углекислого газа. За очень небольшую сумму денег владелец дома сможет приобрести достаточное количество капсул, чтобы обеспечить работу своего вентилятора в течение недели жарких ночей.

Удобной формой небольшого двигателя, пригодного для приведения в действие сжатым воздухом или газами таким образом, является тот, в котором миниатюрная турбина или другое колесо установлено на дне тонкой ртутной трубки. Капсула, прикрепленная к нижнему концу этого устройства, высвобождает через очень короткие промежутки времени пузырьки воздуха или газа, которые при подъеме вверх приводят в движение колесо. Устройство зависит от того факта, что поток газа, поднимающийся в тяжелой жидкости, ведет себя так же, как поток воды, опускающийся под действием собственного веса и вращающий водяное колесо. Он обеспечивает, пожалуй, самый простой и недорогой небольшой двигатель, доступный для выполнения самых легких домашних работ, к которым применим щадящий, но непрерывный источник питания.

Для фактического охлаждения воздуха, а также поддержания его в движении будут использоваться аналогичные устройства с добавлением циркуляции воздушного потока по змеевикам труб, проложенных под поверхностью земли. Таким образом, домовладельцы будут иметь все преимущества проживания в прохладных подземных помещениях, не подвергаясь

дискомфору и опасностям, которые часто неотделимы от такого образа жизни. В прибрежных регионах, которые обычно имеют наиболее суровый климат для европейцев, живущих в тропических странах, метод охлаждения домов будет основан на том факте, что на умеренных глубинах в море преобладающая температура устойчива, ненамного выше точки замерзания воды. Почти каждый портовый город в тропиках— где белые жители по ночам изнывают в своих домах— испытывая сильнейший дискомфорт от жары, находится в непосредственной близости от глубоких океанских вод, в которых в любое время года обычная температура составляет всего около тридцати четырех градусов по Фаренгейту. Стоимость стальных трубопроводов, достаточно прочных, чтобы выдерживать давление воды в местах с абсолютно самой низкой температурой океана, была бы очень высокой; но, с другой стороны, фактическое снижение теплоты, требуемое для удовлетворительного охлаждения воздуха в жилом помещении, ни в коем случае не велико, и на довольно небольших глубинах тепло воздуха может удовлетворительно отводиться морской водой, окружающей змеевики труб.

Представляется вероятным, что даже в более холодном климате аналогичные системы окажутся полезными для предварительного снижения температуры воздуха, используемой при хранении свежих пищевых продуктов, таких как мясо, фрукты и овощи. Особенно плоды, помещенные в подходящие емкости и хранящиеся при температуре, достаточно устойчивой примерно к точке замерзания воды, будут не только легко сохраняться на суше от сезона к сезону, но и будут доставляться на рынки за тысячи миль от производителей и продаваться практически в том же состоянии, как если бы их только что сорвали с деревьев. В течение двадцатого века доля любителей фруктов среди населения крупных производственных стран будет в значительной степени увеличена, и этот результат будет достигнут главным образом за счет применения методов сохранения скоропортящихся продуктов от порчи путем поддержания их почти на уровне точки замерзания — температуры, при которой при подходящих условиях, исключающих попадание влаги, и постоянстве гигрометрического давления практически предотвращается созревание микробов гниения в продуктах питания.

Для охлаждения жилых помещений в местах, удаленных от моря, несомненно, будут введены в эксплуатацию различные системы, зависящие от подачи сухого холодного воздуха от центральных станций по трубам в жилища абонентов. Это, однако, будет осуществимо только в более густонаселенных населенных пунктах, где много жителей готовы внести свой вклад в эти расходы. Для более изолированных домов охлаждающее и вентиляционное устройство будущего может быть модификацией "душевого дутья", которое было успешно адаптировано для металлургических целей. Когда нисходящие струи воды, как в душевой кабине, заключены в большую трубу, соединенную горизонтально с помещением, но имеющую под собой средства для отвода воды, создается сильная тяга холодного воздуха, и преобладающая температура быстро снижается. Устройство такого типа может быть предназначено для установки либо на вентиляторах, либо на окнах помещений.

Лифты для перевозки людей с одного этажа здания на другой, вероятно, претерпят значительные изменения в течение ближайших нескольких лет. Создание центральных электростанций и распределение электроэнергии для освещения и электроснабжения обеспечит очень большую отдачу от предпочтения электродвигателей для лифтов. Как только будет достигнута максимальная эффективность в сочетании с минимальными затратами, возникнет спрос на внедрение лифтов в местах, где трафик недостаточно велик, чтобы гарантировать постоянное присутствие обслуживающего персонала. На самом деле желание

будет заключаться в каком-то лифте, которым каждый человек мог бы пользоваться так же свободно, как лестницей в обычном доме.

Для этой цели будут широко использоваться наклонные плоскости с подвижным полотном или аналогичные пандусы. Пассажир ступает на то, что представляет собой практически бесконечную ленту, имеющую подходящие планки для предотвращения соскальзывания его ноги, и, поскольку поручни сбоку от нее перемещаются одновременно, он без каких-либо усилий поднимается на площадку, на которую он может спуститься довольно устойчиво. Когда эта идея, которая уже была воплощена в жизнь, получит более полное развитие, станет видно, что большой круглый медленно вращающийся диск, установленный под углом и надлежащим образом оборудованный, обеспечит более удобную форму свободного подъемника. Одной стороной будут пользоваться те, кто поднимается вверх, а другой - те, кто хочет спуститься вниз. "Колодец" лестницы для такого лифта выполнен в эллиптической форме, похожей на теневую проекцию круга. Могут быть предусмотрены ступеньки, так что в нерабочем состоянии лифт будет представлять собой лестницу, мало отличающуюся от старого стиля.

ГЛАВА X.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ И Т.Д.

Телеграфный провод в доме и на улице будет играть очень важную роль в экономике двадцатого века. Для передачи информации, а также для обогрева, приготовления пищи и освещения электрический ток станет одной из самых привычных сил, призванных помочь в домашнем хозяйстве. Быстрота, с которой электрический звонок занял место старомодного дверного молотка и системы вешалки для звонков, является одним из признаков готовности, с которой те формы электрических устройств, которые приспособлены для всех целей общения и напоминания, будут рекомендовать себя публике в двадцатом веке.

С другой стороны, рвение, с которым люди приветствуют каждое усовершенствование телефонной связи, вполне может служить предзнаменованием быстрого прогресса в ближайшем будущем. В этой области изобретения будут направлены как на упрощение, так и на доработку; и некоторые из предметов домашнего электрического оборудования, повсеместно используемого в двадцатом веке, будут удивительно дешевыми.

Сигнал о пробуждении по утрам в больших и невеликих городах будет подаваться по беспроводному телеграфу, который также будет использоваться для регулирования домашних часов, так что при желании любой подходящий вид будильника можно будет использовать с наибольшей уверенностью. Предварительная система такого рода была принята в связи с определенными телефонными станциями, на которых освобождаются специальные сотрудники, в обязанность которых входит звонить тем абонентам, которые заплатили небольшую плату, покрывающую расходы. Эти сотрудники обязаны рассчитать время своих намеков в соответствии с ранее выраженными пожеланиями подписчиков. Этот вид услуг, так же как и регулирование домашних часов, в высшей степени относится к сфере домашнего хозяйства, в

которой беспроводная телеграфия окажется полезной, поскольку она не требует от абонента затрат на прокладку провода к своему дому и оплату аренды или сбора за его использование.

Часы, управляемые с помощью беспроводного телеграфа, несомненно, будут стремительно развиваться с того момента, как они были впервые представлены. Практически те же принципы, которые позволяют электрику использовать "волны Герца", или эфирные вибрации, для настройки часов раз в день или раз в час, позволят посылать импульс, соответствующий времени, с центрального поста каждую секунду или каждую минуту, и когда это будет выполнено, станет ясно, что нет больше смысла в обслуживании сложных часовых механизмов в любом месте, кроме центрального поста. Домашние часы, по сути, станут главным образом "приемником" для беспроводного телеграфного аппарата, а их внутренний механизм будет сведен, возможно, к паре колесиков, которые необходимы для передачи движения минутной стрелки тому, что показывает часы.

Пожарная сигнализация будущего должна быть очень простой и недорогой, чтобы обеспечить ее внедрение не только в офисах и складах, но и в магазинах и жилых домах. Компании по страхованию от пожара очень скоро осознают тот факт, что оперативная телеграфная тревога в случае пожара стоит гораздо больше, чем большинство запретов, на которых они привыкли настаивать, чтобы снизить вероятность возникновения пожаров. Основные принципы, на которых будет работать электрическая пожарная сигнализация, уже разработаны и частично приняты. В системе предохранителей и выключателей, используемых в связи с электрическим освещением, хорошо изучены методы предотвращения возгорания из-за выделения избыточного тепла. Но упрощение особенно необходимо в случае тех систем пожарной сигнализации, которые должны быть полезны для оповещения о пожаре по любой возникающей причине.

Поскольку телеграфные и телефонные провода протянуты так, что пересекают практически все улицы каждого города, страховые компании от пожара сочтут выгодным продвигать простой план, основанный на использовании горючей нити, проходящей вокруг маленьких шкивов в углах всех комнат и, наконец, выходящей на фасад, где установлен электрический "контакт-мейкер", так что при сгорании и разрыве нити в любой точке ее цепи электрическое сообщение будет немедленно отправлено по ближайшему проводу на пожарную станцию, а колокол зазвонит как внутри, так и снаружи здания. помещения.

Несколько аналогичные системы будут использоваться для проверки предприятий на наличие взломщика. Наиболее защищенные сейфы будущего будут опутаны сетями проводов, заключенными в какой-либо материал, который сделает невозможным определение их положения снаружи. Эти провода будут так связаны с электрической цепью, что разрыв любого из них на любом участке ее прохождения будет иметь эффект звонка и предупреждения в полицейском участке, а также в других местах, где потенциальные ловцы воров могут быть под рукой. Для дверей и окон уже разработаны очень простые контактные устройства, но основное возражение против их повсеместного внедрения возникает из-за того факта, что очень многие дома остаются не подключенными к какой-либо телефонной системе, которая может быть предоставлена для вызова полиции. Даже если бы все дома были подключены, верно, что в некоторых случаях могли бы быть предприняты попытки перерезать провода, когда планировался рейд, но риск обнаружения в ходе любой такой операции оказался бы очень мощным сдерживающим фактором. На самом деле телефонный провод в большей степени, чем

любое другое механическое устройство, предназначен для того, чтобы "избавить" взломщика от существования.

С бесконечным увеличением числа телефонных абонентов по очень низким тарифам возникнет мощный стимул к изобретению новых устройств, позволяющих сделать абонента независимым от внимания сотрудников любого центрального обменного пункта. Обязанность по соединению отдельного абонента с любым другим абонентом, с которым он может пожелать поговорить, является, в конце концов, чисто механической и в высшей степени такого рода, которая при сочетании инженерных и электротехнических навыков может быть вполне успешно выполнена. В аппарате, который, вероятно, будет использоваться в двадцатом веке, у каждого абонента будет циферблат с именами и номерами всех тех, с кем он имеет привычку поддерживать связь. Это будет его "меньший номер", а рядом с ним будет другой, предназначенный только для случайного использования, с помощью которого, проявив немного больше терпения, он сможет соединиться с любым другим абонентом. Соответствующие циферблаты будут установлены в центральном офисе.

Согласно этой системе, когда абонент желает обеспечить соединение, он перемещает ручку по своему набору до тех пор, пока указатель в его цепи не достигнет нужного номера. Таким образом, электрический импульс посылается по проводу на центральную станцию для каждого числа, по которому проходит указатель, и соответствующий указатель или контактное устройство на центральной станции перемещается точно в соответствии с ним. Когда набирается правильный номер, абонент находится на связи с человеком, с которым он желает поговорить. Если, однако, последний должен быть уже занят, ответный импульс вызывает звонок первого абонента. Конечно, себестоимость установки такой системы, как эта, будет выше, чем в случае простыми телефонами, подключаемыми вручную; но обе системы могут использоваться совместно, и огромное удобство, особенно для крупных фирм, заключающееся в возможности обращаться непосредственно к тем сторонам, с которыми они желают установить связь, побудит многих из них перейти на автоматический аппарат, как только он будет усовершенствован.

Беспроводная телефония должна выйти на первый план в ближайшем будущем, но сначала только для совершенно особых целей. Перспектива получения прибыли, которая была бы сопутствующей развитию бизнеса, не обремененного тяжелыми капитальными затратами, которые ложатся на плечи владельцев телефонных проводов, должна в значительной степени стимулировать изобретательскую предприимчивость в этой конкретной области. Основная трудность, однако, при применении системы для общих целей будет заключаться в необходимости изобретательного, но простого средства, позволяющего одному абоненту звонить другому.

Для этой цели, вероятно, будет сочтена необходимой уже упомянутая система синхронизированных часов, при этом каждый офис или дом будет оснащен хронометристом такого типа, который находится в постоянном согласии с центральными часами и устроен таким образом, что только когда эфирный электрический импульс подается в определенный фиксированный момент минуты, раздается звонок для любого конкретного абонента. Это может быть осуществлено с помощью такого устройства, как вращающийся барабан, перфорированный в разных частях его периферии для каждого отдельного абонента и

способный обеспечивать электрический контакт, который создает магнит и звонит в звонок только на долю секунды, когда щель абонента проходит мимо указателя.

Это, конечно, будет означать, что только через определенный, почти бесконечно малый промежуток времени продолжительностью в каждую минуту будет возможно позвонить какому-либо конкретному абоненту или, скорее, активировать механизм, который будет заставлять его звонок звонить, возможно, минуту за раз. В условиях недобросовестной конкуренции, приводящей к беспорядочному распространению колебаний волны Герца, с целью уничтожения шансов соперника на получение удовлетворительных соединений, было бы необходимо создать гораздо более сложные устройства, аналогичные по характеру замку-головоломке. Вместо одного импульса в течение минуты потребовалось бы два или три, чтобы активировать механизм для вызова звонка любого абонента; и никакого звонка не последовало бы, если бы временные промежутки между этими импульсами не соответствовали точно согласованной форме, которую можно было бы изменять с удобными интервалами.

Однако в случаях, когда беспроводной телефонией и телеграфом занимаются местные органы государственной власти, имеющие право запретить кому бы то ни было играть в "собаку на сене", препятствуя полезной работе других, но не продвигая ее самостоятельно, более простая система беспроводной телефонной связи будет практичной. С развитием муниципализации и разумного коллективизма в целом предприятия общественного назначения в двадцатом веке будут охраняться от простой коммерческой враждебности гораздо более тщательно, чем это было в прошлом.

В ближайшем будущем будет внедрено великое множество новых применений телеграфных и телефонных систем. Абоненты, подключенные по проводам к центральным станциям, будут иметь преимущество не только в том, что им будут звонить в любое время утра в соответствии с их пожеланиями, но и в том, что такие услуги, как разжигание каминов зимним утром, чтобы помещения могли быть достаточно прогретыми перед входом, будут предоставляться с помощью электрических сообщений, отправляемых с центральной станцией.

Рисунки также будут отправлены по телеграфу. Для таких целей, как передача эскизов с места любого волнующего события, первое по-настоящему практическое применение рисования по телеграфу, вероятно, будет зависеть от использования большого количества кодовых слов, разделенных на две группы, каждая из которых, согласно принципам координатной геометрии, будет указывать различную степень удаления от базовой линии и от боковой линии соответственно, так что из любого эскиза может быть составлено правильное сообщение в коде и чертеж может быть реконструирован на принимающей стороне. Иллюстрированные газеты, таким образом, будут получать рисунки точно в то же время, что и другие их сообщения, и отдаленные события будут предстать перед глазами общественности гораздо живее и точнее, чем когда-либо до сих пор было практически возможно.

Для особых целей фотографии также могут быть отправлены по телеграфу с использованием фоторельефа из парижской штукатурки или другого подходящего материала, который перемещается взад и вперед под указателем, подъем и падение которого точно изображаются толстыми и тонкими линиями - или более темной и светлой фотопечатью светового луча различной интенсивности — на другом конце, так что получается заштрихованное воспроизведение фотографии. Облегчение на передающем конце, таким образом, преобразуется в темноту тени на принимающем конце. Любое общее расширение этой

системы, если оно произойдет, неизбежно будет отложено на долгое время после того, как будут использованы все возможности плана кодовых слов, потому что последний работает точно так же, как обычные методы отправки телеграфных сообщений.

Острая конкуренция между подводными лодками и беспроводным телеграфом станет одним из самых захватывающих состязаний, обеспеченных прогрессом электротехники в первой четверти нового столетия. Внимание будет уделено тем направлениям на поверхности земного шара, в которых можно отправлять сообщения почти исключительно по наземным линиям связи и преодолевать сравнительно небольшие промежутки пространства от суши к суше с помощью беспроводного телеграфа. Таким образом, можно ожидать, что азиатский и канадский маршруты вскоре вступят в конкуренцию с Atlantic cables в телеграфном бизнесе с Соединенными Штатами; в то время как до Австралии можно будет добраться через Сингапур и Яву.

Большой импульс развитию беспроводной системы как коммерческого предприятия будет придан, когда будут усовершенствованы механизмы, позволяющие получателю на любой конкретной станции переводить свое сообщение в форму, пригодную для автоматической отправки. Когда это будет сделано, многие придорожные станции станут почти полностью автономными, и сообщения, действительно, можно будет отправлять с острова на остров или с одной плавучей станции на другую через саму Атлантику.

Еще одним требованием для действительно дешевой телеграфии в новой системе является более быстрый метод передачи букв или сигналов. Неравномерные интервалы, с которыми искры от катушки передатчика летят от одного терминала к другому, делают невозможным разделение последовательности вспышек на интервалы по принципу "точка-тире", без предоставления для каждой точки гораздо более длительного периода времени, чем требуется для передачи сообщений по наземным линиям связи. На самом деле необходимость медленной отправки сообщения является основным камнем преткновения, который приводит в замешательство обычных телеграфистов, когда они пытаются использовать беспроводную телеграфию. Для устранения этого недостатка наиболее обнадеживающие перспективы открываются в направлении увеличения количества устройств для получения искры и объединения их пар таким образом, что всякий раз, когда первое устройство в течение значительного промежутка времени не может испустить искру, запрашивается второе. Таким образом, может быть обеспечен постоянный поток искр без риска срабатывания быстрее, чем катушка будет подавать электрические импульсы, необходимые для передачи сообщения.

Повышение скорости наземной телеграфии за счет обычной системы передачи по проводам и упрощение ведения записей на принимающей стороне в виде легко читаемого машинописного текста — вот два желаемых результата, которые к концу девятнадцатого века были почти достигнуты, но потребуются некоторое время, чтобы довести их до всеобщего сведения. В коммерческой системе двадцатого века клерк продавца будет писать свои сообщения на пишущей машинке, которая прокалывает полоску бумаги отверстиями, соответствующими различным буквам, в то время как она печатает сами буквы на другой полосе. Последнее будет сохранено в качестве записи, но первое будет доставлено на телеграф и пропущено через отправляющий аппарат без прочтения оператором. Сообщение само напечатается на другом конце и будет сохранено в секрете, оператору не будет видно ничего, кроме адреса.

Для использования широкой публикой, у которой нет специального устройства, необходимого для перфорации бумаги, доступна другая система. Наборы подвижного шрифта могут быть предоставлены в телеграфном отделении в небольших отделениях, при этом буквы располагаются на одной стороне, а углубления, соответствующие требуемой перфорации, вырезаются или штампуются на других сторонах подвижных элементов. Отправитель сообщения помещает его в длинный неглубокий лоток или "камбуз", подобный тем, которые используются в принтерах, а затем переворачивает буквы лицевой стороной вниз и видит, как все они проходят через устройство, не будучи прочитанными оператором; после чего он может распределить письма, если захочет. Таким образом, телеграфия постепенно станет гораздо более секретной и гораздо более дешевой, чем в настоящее время, и большое количество корреспонденции, которая в настоящее время проходит по почте, будет пересылаться по проводам.

Многие торговые предприятия будут оснащать свои телефонные аппараты устройствами для набора текста или перфорации полосок бумаги, как уже описано; а также приемным устройством для выполнения записей машинописным способом. Если им не удастся найти подписчика или корреспондента под рукой в то время, когда его разыскивают, они могут написать ему записку, которую он найдет висящей на бумажной ленте от своего телефона, когда вернется. Другой способ достижения несколько аналогичного результата заключается в оснащении самой телефонной трубки движущейся стальной полосой, которая при различной степени намагничивания записывает произносимые слова, так что через некоторое время они будут приводить в действие диафрагму приемника и произносить произносимые слова. Степень постоянства, которая может быть достигнута с помощью этой системы, является, конечно, жизненно важным моментом с точки зрения ее практических достоинств.

Все еще нерешенными электрическими проблемами являются создание удовлетворительного двигателя переменного тока, пригодного для работы с токами, обычно используемыми в целях электрического освещения, — использование лампы накаливания с частичным разрежением или ослабленным газом для получения дешевого и мягкого света, отчасти по принципу трубки Гейслера, — и последнее, но не менее важное, прямое преобразование тепла в электричество.

Что касается первого из упомянутых, перспективы были существенно изменены открытием, о котором было объявлено на Нью-Йоркском собрании Американской ассоциации содействия развитию науки в течение нескольких недель после окончания девятнадцатого века. Удобный и эффективный двигатель переменного тока действительно казался тогда таким же далеким, как и в 1896 году, когда сэр Дэвид Саломонс заметил в своей работе об *установках электрического освещения* (том ii, стр. 97): "Пока не существует удовлетворительного двигателя переменного тока, доступного для всех цепей, хотя, - добавил он позже, - спрос на такой прибор растет с каждым днем". Однако, похоже, что электрики искали решение в неправильном направлении - использовать один и тот же провод для освещения переменным током и для получения движущей силы одновременно. Профессор Беделл из Корнельского университета, объявивший на встрече в Нью-Йорке о своем открытии важного факта: когда постоянный и переменный токи передаются по одной и той же линии, каждый из них ведет себя так, как если бы другого там не было, и, таким образом, одна и та же линия может использоваться для двух разных систем передачи электрической энергии. Мы не будем терять времени на проверку этого заявления, не только научную, но и практическую, и вполне вероятно, что все станции электрического освещения в двадцатом веке будут содержать не только динамо-машины одного типа для

подачи света, но и генераторы постоянного тока для передачи энергии во всех направлениях по одним и тем же кабелям.

Лампа накаливания, не имеющая углеродной нити накала, но дающая яркий свет с лишь малой долей сопротивления, обеспечиваемого углеродом, в случае совершенствования сделала бы электрическое освещение, безусловно, самым дешевым, а также лучшим методом освещения. Предварительная работа показала высокую степень вероятности того, что успех будет достигнут, и горящая лампочка - это, во всяком случае, возможность будущего, с которой стоит считаться.

Что касается преобразования тепла в электричество без вмешательства механизмов, обеспечивающих движение и, таким образом, заставляющих магнитные поля пересекаться друг с другом, то до сих пор было продемонстрировано очень мало перспектив в отношении какого-либо фундаментального принципа, на котором могло бы быть основано практическое устройство подобного рода. Электрику, который работает над этой проблемой, приходится начинать почти с нуля, и его задача чрезвычайно сложна, хотя по всем аналогиям успех, безусловно, выглядит возможным. Между тем, как уже указывалось, паровая турбина и динамо-машина в сочетании, работающие практически как единая машина для выработки электроэнергии, предлагают практически ближайший подход к прямому преобразованию, который пока хорошо виден.

ГЛАВА XI.

ВОЙНА.

Последняя заметная война девятнадцатого века опровергла ожидания почти всех производителей стрелкового оружия. Магазиновая винтовка считалась настолько совершенной по своей траектории и по скорости, с которой она могла последовательно разряжать свой удобный магазин патронов, что штыковая атака была выведена за пределы возможного на войне. Те, кто рассуждал таким образом, в значительной степени забывали, что, хотя стрелковое оружие совершенствовалось, совершенствовалась и артиллерия, и что штыковая атака, прикрытая деморализующим огнем полевых орудий, минометов и скорострельной артиллерии, сильно отличается от той, при которой целями, подверженными обстрелу, являются только нападающие. Учитывая, что две противоборствующие армии обладают оружием примерно одинаковой мощности для нанесения ударов на расстоянии, они могут нанести друг другу большой вред, вообще не вступая в ближний бой. И все же победа останется за теми, кто обладает достаточной храбростью, умением и изобретательностью, чтобы пересечь зону огня и сразиться со своими врагами врукопашную.

Дымовые снаряды и другие формы предполагаемого прикрытия, предназначенные для маскировки продвижения кавалерии и пехоты, значительно облегчат выполнение задачи по пересечению зоны обстрела, несмотря на любые возможные усовершенствования, которые могут быть внесены в магазинную винтовку. Уже было замечено, что большая часть удивления и растерянности, которые приводят в ужас тех, у кого нет штыков, когда они подвергаются

канонаде и в то же время оказываются лицом к лицу со штыковой атакой, возникают из-за того, что они не могут видеть, чтобы стрелять метко, из-за дымки, создаваемой дымом, и его ослепляющего действия на глаза.

В соответствии с этой подсказкой в лаборатории химика вскоре появятся специальные дымовые гильзы, изготовленные специально для прикрытия заряда. В дополнение к снарядам и другим ракетам минометы будут выбрасывать в зону обстрела небольшие куски стальных труб, чтобы восполнить дефекты естественного укрытия, которые, конечно, почти всегда настолько велики, насколько это возможно, учитывая, что местность обычно выбирается стороной, против которой ведется атака.

Задача дать стрелку возможность стрелять метко была выполнена с необычайным рвением и способностями по сравнению с количеством навыков и усилий, затраченных на соответствующую или противоположную цель, чтобы сбить его прицел и помешать ему попасть в цель. Когда это последнее будет в какой-то степени достигнуто, главным образом с помощью артиллерии, штык и другое оружие для использования в ближнем бою снова окажутся на подъеме. К винтовкам атакующей стороны будут прикреплены тонкие щитки из прочной стали, чтобы по возможности отражать пули.

Это сбивание с толку стрелка артиллерией, поддерживающей кавалерию, и штыковая атака приведут к важным изменениям не только в будущем войны, но и в международных отношениях. Все, что стремится принизить ценность личной храбрости и возвысить тактику засады и экспедиции с меткой стрельбой, дает, *pro tanto*, преимущество более подлым расам человечества и ставит их более или менее в положение господствующих над теми, кто придерживается более высоких расовых традиций. Человек, который рискует быть застреленным на открытом месте, обычно принадлежит к более высокому типу человечности, чем тот, кто стреляет только из-за укрытия.

Более того, нации, обладающие навыками и изобретательностью для производства нового оружия самообороны, принадлежат к более высокому классу, чем те, которые приобретают современное боевое снаряжение только путем покупки. Одно из первых международных движений двадцатого века будет направлено на запрещение продажи такого оружия, как магазинные винтовки, скорострельные полевые ружья и торпеды, любой дикой расе. Любой член международной семьи будет расценивать как измену цивилизации разрешение своим производителям продавать новейшие образцы оружия расам, чье господство, возможно, может стать угрозой цивилизации. Как факторы, определяющие выживание наиболее приспособленных, элементы высокого характера, храбрости и интеллектуального развития должны сохраняться с максимальной эффективностью при любых опасностях.

Еще одним мощным элементом защиты цивилизации можно считать повышение эффективности оружия береговой обороны. Отвратительный кошмар вторжения варваров, подобный тем, которые почти стерли культуру и интеллект с лица Европы в темные века четвертого, пятого и шестого веков, иногда проявляется в пессимистических публикациях, которые время от времени публикуются в прессе, предсказывающих грядущее господство желтого человека.

Как бы то ни было в отношении стран, которые по сути доступны для азиатских вторжений, нет сомнения, что те страны, которые отделены морем, стали гораздо более безопасными

благодаря быстрым достижениям в области современных средств защиты побережья и гаваней. В военно-морской тактике также будет все более и более ясно видно, что овладевать и защищать гавани, где можно вести добычу угля, практически означает овладевать и защищать торговлю в открытом море; и суть хорошей морской политики будет заключаться в таком расположении защищаемых гаваней, чтобы они могли обеспечить наибольшую защиту, принимая во внимание вред, который могут нанести гавани противника, находящиеся поблизости.

Самым эффективным морским оружием в будущем, несомненно, станет торпеда, но, как и штык, она должна быть в руках храбрых людей, прежде чем можно будет продемонстрировать ее ценность как главного арбитра в морском конфликте. Много ошибочных учений возникло из того, что было названо уроками определенных морских войн, которые происходили у берегов Южной Америки и Китая, — международных столкновений, в которых были задействованы наемники или только наполовину обученные моряки и инженеры. На аналогичных ошибочных основаниях утверждалось, что магазинная винтовка вывела штык из-под юрисдикции военного арбитража, и южноафриканская война убедительно доказала, насколько ошибочной была эта идея. Использование торпедного катера и оружия, которое на нем имеется, всегда должно требовать, как и использование штыка, людей с сильнейшими нервами и величайшей преданностью своему долгу и своей стране.

Пятьдесят миль в час - это скорость, которая уже видна как скорость будущего торпедного катера, первого турбинного парохода британского военно-морского флота, достигшего скорости сорок три мили в час к концу девятнадцатого века. Однако следует отчетливо понимать, что такая скорость не может поддерживаться в течение сколь-нибудь длительного времени и что о длительных путешествиях не может быть и речи. Роль турбинного торпедного катера будет заключаться в том, чтобы "вернуться домой" со своим оружием в кратчайшие практически возможные сроки. Отсюда его большое значение для защиты гаваней путем нанесения ударов на расстоянии, возможно, двух-трех часов хода на пару.

В открытом море линейные корабли, которые фактически станут крейсерами будущего, будут оснащены турбинными торпедными катерами, которые будут размещены на удобных позициях и готовы в любой момент ускользнуть, как борзые собаки. Во время рискованного движения торпедного катера навстречу противнику будут использоваться различные приспособления для того, чтобы сбить его с толку прицеливанием, такие, например, как выпуск большого количества дыма из носовой части и возведение широких сетчатых жалюзи, закрывающих обзор маленького судна, но способных перемещаться из стороны в сторону, так что стрелки противника никогда не смогут точно определить, в какую часть объекта в поле зрения следует прицеливаться. Торпеда будет установлена на мачте, которую в нужный момент можно будет опустить, образуя выступающий лонжерон наподобие бушприта; и взрыва, который произойдет при ее столкновении с корпусом противника, будет достаточно, чтобы пробить смертельную брешь в любом военном корабле на плаву.

Для защиты гавани и безопасности боевого корабля торпеды с проводным наведением и приводом от двигателя будут образовывать вторую линию за быстроходным торпедным катером. Этот тип оружия поражает с большей безошибочной точностью, чем любое другое, имеющееся на вооружении военно-морских сил, потому что оно находится под контролем стрелка с момента его запуска и до тех пор, пока не выполнит свою смертоносную миссию.

Дальнобойность его, конечно, строго ограничена, но им можно пользоваться с пользой на дистанциях, на которых можно положиться на лучшую корабельную артиллерию для хорошей тренировки.

Наименее дорогостоящей и самой легкой формой является та, в которой оттягивание назад двух тросов, раскручивающих два барабана на торпеде, приводит в действие два винта с большей или меньшей скоростью в зависимости от быстроты придаваемого движения, при этом любое преимущество скорости одного винта над другим компенсируется изменением направления, выбранного оружием. Торпеда может быть настроена таким образом, чтобы нырять с поверхности с любым желаемым интервалом; но, конечно, необходимо появление хотя бы вспышки, чтобы оператор мог судить, в каком направлении он посылает свою ракету. Таким же образом могут использоваться небольшие торпедные катера, не укомплектованные персоналом, но держащиеся на поверхности. Каждый из них, без сомнения, подвергается очень большому риску быть пораженным нацеленной в него дробью или снарядом; но из полудюжины выпущенных с короткими интервалами снарядов противнику было бы практически невозможно убедиться, что хотя бы один из них не нашел свою заготовку.

Подводная лодка найдет несколько полезных применений в мирное время; но диапазон ее применения на войне, вероятно, будет очень ограничен. Бесплезно ожидать, что глаза моряков увидят какое-либо большое расстояние под водой; поэтому спуск должен производиться в пределах видимости противника, которому достаточно окружить себя размещенными на глубине контактными торпедами и загрязнить воду, чтобы превратить атаку в абсолютно отчаянное предприятие.

Военное воздухоплавание, как и операции подводных лодок в морской войне, было несколько переоценено. Видения воздушных кораблей, парящих над обреченным городом и разрушающих его сброшенными сверху ракетами, - всего лишь сказки. Действительно, вся тема аэронавтики как элемента будущего прогресса человечества привлекла гораздо больше внимания, чем того заслуживают ее внутренние достоинства.

Воздушный шар находится во власти ветра и должен оставаться таковым, в то время как настоящий летательный аппарат, который удерживается в воздухе за счет работы вентиляторов или подобных устройств, может быть интересен как игрушка, но не может иметь большого экономического значения для будущего. Когда у человека есть твердая земля, на которой он может осуществлять свои торговые операции, без необходимости преодолевать силу притяжения с помощью дорогостоящей энергии, было бы крайне глупо пытаться отказаться от преимущества, которое это ему дает, и вверить себя такому элементу, как воздух, в котором мощность, необходимая для подъема его самого и его товаров, была бы неизмеримо большей, чем для транспортировки их с места на место.

Количество неуместной изобретательности, затраченной на решение этих двух проблем подводной и воздушной навигации в девятнадцатом веке, станет одним из самых любопытных исследований для будущего историка технического прогресса. К сожалению, та способность конструктивного воображения, от которой зависит изобретательский талант, слишком часто может быть использована ее обладателем без какого-либо серьезного отношения к вопросу полезности. Воображение рисует картину, на которой изобретатель появляется, развлекаясь на неслыханных глубинах под поверхностью моря или на необычайных высотах над уровнем суши, в то время как его друзья, соперники и, кроме того, всевозможные мужчины и женщины с

изумлением наблюдают за происходящим! Патентные агенты слишком хорошо знают, как часто чрезмерное стремление к самовосхвалению сочетается с настоящим изобретательским талантом и как многие из братства изобретателей легкомысленно относятся к потерям, которые могут быть нанесены доверчивым инвесторам, пока о них самих говорят хорошо.

Нации могут временами быть заражены этим непрактичным тщеславием изобретательности; и в таких случаях требуется все сдерживающее влияние трезвомыслящего делового человека, чтобы предотвратить растрату огромных сумм денег. Идея о том, что военное превосходство в будущем должно быть обеспечено способностью летать по воздуху и нырять на большие расстояния под воду, овладела определенными кругами во Франции, Германии, России, Великобритании и Соединенных Штатах. Большое количество словоохотливых "бульварщиков" в Париже в последние годы девятнадцатого века сделали предмет своей патриотической веры утверждение, что будущий успех французского военно-морского флота зависит от подводной лодки. Вопрос о том, что противник стал бы делать с такой лодкой в реальных боевых действиях, похоже, вряд ли когда-либо приходил им в голову; и, действительно, любой, кто осмелился бы задать такой вопрос, рисковал бы быть объявленным предателем своей страны!

Более важным для изучающего практические детали военно-морской подготовки является важный вопрос о том, в какой момент состязание между выстрелом и бронетехникой будет остановлено. То, что это не может продолжаться бесконечно, можно с уверенностью считать само собой разумеющимся. Изготовители пластин утолщают свою броню, в то время как оружейники увеличивают размеры и пробивную способность своего оружия, пока вес, который приходится нести на боевом корабле, не делает достижение скорости практически невозможным.

Тем временем в корпусе самого судна происходит постепенная эволюция, которая в конечном итоге сведет на нет политику увеличения прочности брони и орудий. Разделение воздушного пространства военного корабля на водонепроницаемые отсеки, несомненно, окажется в реальном морском конфликте более эффективным средством удержания судна на плаву, чем неограниченное увеличение толщины и, как следствие, веса его брони.

Самые передовые военно-морские архитекторы современности уделяют все больше и больше внимания этой особенности, поскольку она открывает перспективу сделать корабли непотопляемыми, будь то в результате несчастных случаев или травм на войне. Несомненно, что для торговых пароходов будет видно, что развития в соответствии с направлениями, уже заложенными в этом отделе, будет достаточно для всех практических целей.

Водонепроницаемые переборки с легко закрывающимися или автоматически закрывающимися дверными проемами обеспечивают сохранение плавучести в случае любой обычной аварии, связанной с столкновением или посадкой на мель, в то время как дублирование двигателей, валов и гребных винтов, без которых ни один пароход середины двадцатого века не будет признан морскими инспекторами пригодным для перевозки пассажиров в длительных океанских путешествиях, обеспечит защиту от всех, за исключением самых невероятных неисправностей в механизме.

Если численную оценку вероятности выхода из строя одного двигателя и его гребного винта во время определенного рейса принять равным одному к тысяче, то риск беспомощности в результате выхода из строя обеих систем на судне, имеющем вдвоенные винты и полностью отдельные двигатели, будет представлен соотношением один к миллиону. Такой способ

расчета, конечно, предполагает, что две системы можно было бы сделать абсолютно независимыми по отношению ко всем возможным катастрофам; и необходимо сделать некоторый вывод из невозможности достижения этого идеала. Тем не менее, очевидно, что, когда будут приняты все возможные средства для предотвращения двойной аварии, шансы избежать такой катастрофы будут недалеко от заявленной пропорции.

Когда мы начинаем рассматривать эволюцию военного корабля по сравнению с эволюцией торгового парохода, мы сразу сталкиваемся с фактом, что нанесение повреждений котлам, двигателю или гребным винтам вражеского судна является главной целью артиллеристов. Таким образом, эволюция военного корабля в направлении обеспечения безопасности не остановится на дублировании двигателей, котлов и гребных винтов. Фактически, рано или поздно должно стать очевидным, что интересы великой военно—морской державы требуют разработки типа боевого корабля, который был бы почти полностью лишен брони, но сконструирован по такому принципу — как в отношении корпуса, так и механизмов, - что его можно было бы обстреливать спереди и сзади и простреливать во всех направлениях, не затопляя и не лишая движущей силы.

Торпедный катер, построенный по этой системе, может состоять в основном из ряда стальных труб большого сечения, сгруппированных в продольном направлении и разделенных на отсеки, как у бамбуковой трости. У каждого из них есть свои небольшие, но мощные котлы и двигатели, и у каждого свой отдельный гребной винт на корме. Также следует позаботиться о размещении механизмов каждой трубы таким образом, чтобы ни одна из них не находилась рядом. Фактически, принцип конструкции таков, чтобы максимально исключить возможность того, что любой выстрел пройдет сквозь судно и выведет из строя двоих одновременно.

Если у лодки такого типа каждая труба снабжена не только отдельным винтом на корме, но и торпедой на носу, она может представлять серьезную угрозу даже для самого мощного боевого корабля на плаву, потому что ее способность "попасть ракетой домой" зависит не от мер предосторожности, а от обращения к закону средних чисел, который делает практически невозможным для любого артиллериста, каким бы умелым он ни был, вывести из строя все ее независимые секции во время перехода с большой дистанции на дистанцию поражения торпедой. Атакованный военный корабль подобен животному, подвергшемуся нападению одной из тех легендарных рептилий, обладающих отдельной жизнью и отдельным жалом в каждой из своих бесчисленных частей; так что то, что было бы смертельным ранением для существа, чьи жизненно важные органы сосредоточены в одном месте, производит лишь самый ограниченный эффект в уменьшении его силы и агрессивности.

Или этот класс морских истребителей можно рассматривать как объединенный флот малых торпедных катеров, связанных вместе для совместных целей нападения и обороны. По отдельности они имели бы недостатки в грузоподъемности угля, мореходных качествах и приспособлениях для экипажа, что сделало бы их сравнительно беспомощными и безвредными; но в сочетании они обладают всеми ходовыми качествами большого военного корабля в сочетании со смертоносной мощностью на близком расстоянии нескольких торпедных катеров, действующих согласованно по единому плану.

Главным военно-морским уроком, преподанным во время испано-американской войны, была необходимость улучшения мореходных качеств торпедного катера, прежде чем его можно будет рассматривать как действительно эффективное оружие в морской войне. На каком-то этапе

было объявлено, что если бы испанский флот торпедных катеров можно было заправить углем на Азорских островах и в двух или трех других пунктах на пути в Америку, он мог бы оказаться на расстоянии удара крейсеров Соединенных Штатов, действующих против Сантьяго. Это гипотетическое утверждение послужило лишь слабым утешением для испанцев, которых убедили вложить большую часть имеющихся у них военно-морских сил в корабли, совершенно непригодные для операций, соответствующих первому важному требованию морской войны, а именно, чтобы надлежащий предел кампании совпадал с берегами страны противника.

Но когда военно-морской архитектор и инженер разработают класс судов, использующих торпеды, которые могут как уходить далеко, так и наносить сильные удары, и которые, более того, выдержат несколько хорошо направленных попаданий в цель, не потеряв при этом их эффекта, в морской войне откроется новая эра - эра фугасного оружия, требующего наносить удар с быстротой и храбростью, несмотря на риск от пуль и снарядов; но, подобно штыку на суше, способного сокрушить все боевые машины, которые могут наносить удары только со значительного расстояния.

ГЛАВА XII.

Музыка.

Идеальное *состенутое* фортепиано было мечтой многих музыкантов, чьим горячим желанием было исполнять свою музыку именно так, как она была написана. Устойчивая фортепианная нота - это, действительно, великое механическое пожелание музыки будущего. В музыке, написанной и изданной в настоящее время для фортепиано, которое является и должно оставаться настоящим "Королем инструментов", много притворства. Длинная нота — или две ноты, связанные определенным способом, — предназначены для воспроизведения как непрерывный звук, подобный ноте органа; в то время как не существует фортепиано, которое могло бы произвести что-либо, хотя бы приблизительно приближающееся к этому эффекту. Характеристикой фортепиано как инструмента является *перкуссия*, производящая в момент взятия ноты громкий звук, который почти сразу затихает, оставляя лишь слабую вибрацию.

Фонографическая запись фортепианного соло показывает это очень ясно глазу, потому что впечатление, производимое длинной нотой, представляет собой глубоко заметную вмятину, за которой следует легчайшая царапина — мало чем отличающаяся от впечатления, оставленного головастиком на грязи, - с большой головой и утонченным телом. Таким образом, каждая длинная нота в фортепианной музыке, по сути, является *сфорцандо* следует быстрое *диминуэндо*. Все, что в такой музыке обозначено как выдерживаемая длинная нота *крецендо* — самый захватывающий эффект оркестровой, хоровой и органной музыки, — обязательно является притворством и иллюзией.

Гениальность и мастерство, позволившие мастерам фортепианной композиции не только скрыть этот недостаток своего инструмента, но даже загладить его, создавая эффекты, подходящие только для ударной ноты, представляют собой одну из самых замечательных черт музыкального прогресса девятнадцатого века. Этот факт настолько примечателен в его связи с

фортепианным сопровождением вокальной музыки, что, по-видимому, остается открытым вопрос о том, можно ли было бы в течение многих лет широко использовать его для этой конкретной цели, даже при наличии полностью удовлетворительного *состенуто* фортепиано. Эффекты повторяющихся нот, следующих одна за другой с возрастающей или убывающей силой, и *пассажей* арпеджио были настолько полно исследованы и стали доступными в стандартной музыке любого уровня, что вкус публики неизбежно установился на том, чтобы ценить фортепианное соло и сопровождаемую им песню именно такими, какими они написаны и исполняются. В конце концов, это высшие формы музыки, которые цивилизация пока позволила создать одному или двум исполнителям.

Тем не менее, что касается сольной инструментализации, нет сомнений в том, что существует общая надежда на поиск компромисса между фортепиано и органом или между фортепиано и струнным оркестром. Некоторые изобретатели стремились во втором направлении, а другие - в первом; но никому не удалось по-настоящему рекомендовать свои идеи публике. Комбинированные фортепиано-скрипки и фортепиано-органы демонстрировались на каждой из крупнейших выставок с середины девятнадцатого века до ее закрытия. Некоторые из этих инструментов были изобретены и сконструированы с большой изобретательностью; и все же практически все они были восприняты музыкальной профессией либо с безразличием, либо с откровенной насмешкой.

Дело в том, что революционные внезапные изменения в музыкальных инструментах становятся невозможными из-за тесной взаимосвязи, которая существует между каждым инструментом и общей структурой музыки, написанной для него. Никто не может разделить эти два фактора, которые, как фактор эстетического прогресса, действительно едины и неразделимы. Следовательно, если какой-либо человек изобретает музыкальный инструмент, успех которого требует внезапной эволюции новой расы композиторов, пишущих для него, и нового типа образованного общественного вкуса, чтобы с восторгом приветствовать этих композиторов, он просит чуда и будет разочарован.

Требуется не новый инструмент, а усовершенствованное пианино, которое одновременно исправит, в некоторой степени, дефекты существующего инструмента и оставит по-прежнему доступными все блестящие эффекты, изобретенные для него поколением музыкальных гениев. Нам нужна выдержанная нота, и в то же время мы не хотим терять красивые повороты и изящные приемы, с помощью которых ее недостаток был скрыт или искуплен в работах мастеров. Поэтому наша постоянная нота не должна быть слишком агрессивной. На самом деле, в течение длительного времени в ней должны присутствовать те самые недостатки, которые она призвана в конечном итоге устранить.

Другими словами, мы хотим сохранить ударную ноту с помощью демпферов и педалей громкости и мягкости, фактически, всех существующих изобретений для поддержания одних нот, в то время как другие обрываются, по желанию, и в то же время мы должны добавить другие, более эффективные средства, чтобы помочь исполнителю достичь той же цели.

Более или менее сложные методы, направленные на продление остаточного эффекта перкуссии, по-видимому, почти исчерпаны. Некоторые из самых современных пианино - это действительно чудеса механической изобретательности, примененные для этой цели. Теперь нам нужно обратиться к чему-то, слегка напоминающему принцип игры на скрипке или органе, чтобы обеспечить дополнительный эффект *состенуто*, который мы ищем. Имея дело с

пианино практически в его существующей форме, мы, очевидно, должны принимать во внимание тот факт, что нота начинается с ударных, и что любая попытка привести твердое вещество в контакт с проволокой, продолжая при этом вибрировать, с целью продолжения ее движения, вероятно, вызовет более или менее резкий эффект.

Продолжитель нот типа *air-blast* для *эффекта состенуто*, таким образом, предлагает наиболее многообещающие перспективы совершенствования современного фортепиано в указанном направлении. Направляя струю воздуха из очень тонкой форсунки на вибрирующую проволоку пианино, издаваемый звук может быть очень сильно усилен; и хотя, естественно, уменьшение амплитуды вибрации само по себе может иметь тенденцию к *уменьшению*, все же это можно в некоторой степени компенсировать, увеличивая силу воздушной струи с помощью любых подходящих средств, изменяемых дополнительной pedalью по желанию.

Тонкие *эффекты* пианиссимо, чем-то напоминающие эффекты эоловой лиры, достигаются при воспроизведении нот только воздушным ударом, без помощи перкуссии. Но более громкие *ноты состенуто* зависят от дополнительного атмосферного сопротивления, оказываемого сильным потоком воздуха тем движениям проволоки, которые изначально были вызваны ударом, и от того факта, что это сопротивление приводит к соответствующему продолжению движения. Продление ноты таким образом аналогично непрерывному раскачиванию эластичного переключателя в потоке воды, когда течение своей силой вызывает ритмичное движение.

Когда эти эоловые эффекты в применении к фортепиано будут тщательно изучены, появится множество устройств для управления ими. Основная цель, однако, должна заключаться в соединении пневмоударника с ударным устройством таким образом, чтобы, как только нажимается клавиша, сопло этой конкретной банкноты в пневмоударнике открывалось точно в то же время, когда по проволоке ударяют молотком, и оно оставалось открытым до тех пор, пока банкнота удерживается нажатой. Однако нажатие дополнительной педали приводит к тому, что все устройство для продувки воздуха выходит из строя и пианино превращается в чистый и простой ударный инструмент.

Без сомнения, именно на концертной площадке такого рода усовершенствования найдут свое первое применение. Исполнителям потребуются, в дополнение к их роялям, резервуары со сжатым воздухом, присоединяемые трубками к их инструментам. В частных домах удобнее использовать гидравлические воздушные компрессоры. Когда фортепиано каким-либо таким образом приобретет способность *петь* свои ноты, а также *звенеть* ими, его господство как лучшего инструмента, приспособленного для сольного инструментализма, будет обеспечено.

Обычное домашнее пианино по праву считается многими людьми немногим лучше орудия пытки. Одна из причин такого отвращения заключается в том, что в подавляющем большинстве случаев бытовой инструмент не поддерживается в настроенном состоянии. Вероятно, не будет преувеличением сказать, что человек, который изобрел бы добротное домашнее пианино, которое оставалось бы настроенным, сделал бы больше для улучшения национального музыкального вкуса, чем самый большой и прекрасный оркестр, когда-либо собранный. Постоянно ослабленное чувство слуха, вызванное постоянным перезвоном нот, нарушающих мелодию лишь на малую долю тона, ответственно за большую часть отвращения к хорошей музыке, которое преобладает среди людей. Когда домашний инструмент настроен лишь несовершенно, естественно, что предпочтение следует отдавать тем произведениям, которые

меньше всего страдают из-за несовершенства, а они, едва ли нужно упоминать, обычно относятся к классу музыки, который следует оценивать как существенно низший, если не вульгарный.

Устройству, позволяющему наматывать струну на колышек и накручивать ее на последний, чтобы получить натяжение для вибрирующей ноты, тысячи лет. Это был метод, с помощью которого некоторым из самых ранних арф и лир, известных истории, придавалось напряжение; и его до сих пор можно найти в самом сложном и дорогом рояле, лишь с небольшими изменениями, влияющими на принцип его действия. Пианино будущего будет поддерживаться в гармонии более точными и научными методами, достигая определенного баланса между толщиной проволоки и натяжением, накладываемым на нее с помощью пружин и гирь.

Помимо разрушительного воздействия плохо настроенного пианино, много страданий причиняет варварская привычка позволять использовать звучащий инструмент просто для механических упражнений. Вкус ученика портится, а нервы других обитателей дома подвергаются постоянному раздражению, когда длинные серии нот, составленные просто как мышечные упражнения, и некоторые из них нарушают почти все правила музыкальной формы, час за часом перемалываются, как кофе из кофейной мельницы. Непоследовательность в том, чтобы подвергать этому процессу музыкальный слух и вкус мальчика или девочки, а затем ожидать, что у ребенка разовьется врожденный вкус к изысканности формы в мелодии и красоте гармонии, почти так же плоха, как если бы просить китайца, пострадавшего от бинтования ног, ходить легко и грациозно.

Использование digitorium для продвижения механической части музыкального образования путем тренировки пальцев уже в некоторой степени устранило зло, на которое жаловались. Но этот инструмент пока находится лишь в зачаточной стадии развития. Немые клавиши клавиатуры должны быть способны издавать звуки в качестве уведомления оператора, чтобы показать, когда были нарушены правила. Так, например, удар, вызванный опусканием ключа, должен иметь эффект перемещения небольшого груза вверх в направлении металлического стержня, расстояние между которыми можно регулировать. К другой планке, на более низком уровне, также приближается вторая гиря, и на идеальную степень равномерности прикосновения указывает тот факт, что нижняя планка должна издавать слабый звук при каждой ноте, а верхняя - нет вообще. Чем ближе перекладки, тем сложнее упражнение, и при постепенных тренировках с таким инструментом можно добиться замечательной ровности прикосновений.

Орган был чудесно усовершенствован в девятнадцатом веке. Тем не менее, снижение его популярности по сравнению с фортепиано может быть объяснено вполне рациональными причинами. В то время как ярые органисты по-прежнему утверждают, что орган является "Королем инструментов", у публики обычно возникает ощущение, что это свергнутый король. Производителям органов двадцатого века остается взяться за решение проблемы излечения их дефектов методами, более прямыми к корню проблемы, чем те, которые были предприняты до сих пор.

В отличие от фортепиано, органу крайне не хватает той мощи, которую любит проявлять дирижер оркестра, — способности подчеркивать и подчинять по своему желанию работу каждого отдельного исполнителя. Для всех практических целей десять пальцев пианиста - это десять игроков в оркестре; и в зависимости от силы, с которой каждый палец извлекает ноту,

этому эффекту придается особое значение. Воздух или *мотив* может быть подчеркнуто выведен одной группой пальцев, в то время как другие исполняют аккомпанемент со всевозможными тонкими градациями мягкости и акцента.

Увеличивая количество руководств, производитель органа попытался, с определенной степенью успеха, компенсировать тот прискорбный факт, что исполнитель на своем инструменте не обладает подобным средством заставить его звучать громче, когда он подвергает ноту дополнительному давлению. Одна рука может играть мелодию на одном инструменте, в то время как вторая занята аккомпанементом на другом; и первая может быть связана с более громкой остановкой или с более проникновенной, чем последняя.

Это устройство вместе с тщательно продуманным расположением волн и педальных нот значительно расширило возможности органа по созданию тех хоровых эффектов, которые в основном зависят от градаций громкости. И все же вся система, какой бы сложной она ни была, предлагает лишь слабую замену изумительному диапазону индивидуальности, который может быть выражен в нотах фортепиано мгновенными изменениями значений, приписываемых отдельным нотам. Одним и тем же движением пальца пианист не только извлекает ноту, но и придает ей значение; в то время как метод органиста состоит в том, чтобы пренебречь элементом нажатия пальцем и полагаться на другие методы для придания акцента или мягкости своему произведению.

Орган, который будет издавать более громкую или более мягкую ноту в зависимости от силы нажатия клавиши, указанной в руководстве, несомненно, станет одним из музыкальных инструментов двадцатого века. Будет ли каждая клавиша снабжена сопротивляющейся пружиной или рычаг будет сконструирован таким образом, чтобы перемещать груз в более высокое или более низкое положение в зависимости от силы, с которой по нему ударяют, - это вопрос, который будет зависеть от результатов эксперимента. Но последний метод больше соответствует условиям, которые придали фортепиано его удивительную универсальность, и поэтому он кажется более вероятным решением из двух. От силы удара пальца будет зависеть высота, на которую выбрасывается клапан, и это будет определять скорость и объем воздуха, который высвобождается, чтобы устремиться в трубу и произвести звук.

Оркестр девятнадцатого века - это устрашающе и чудесно сконструированное сочетание древних и современных инструментов. Его достоинства подтверждаются тонким музыкальным чутьем самых опытных дирижеров, целью которых было сбалансировать различные инструменты таким образом, чтобы добиться со вкусом подобранного эффекта, в то же время обеспечивая соло, а также исполнение партий, в которых небольшое количество исполнителей может внести свой вклад в раскрытие идей композитора. Таким образом, оркестр не может быть рассмотрен или обсужден с механической точки зрения, хотя некоторые инструменты, из которых он состоит, можно считать способными к усовершенствованию.

Но положение самого дирижера перед оркестром, с чисто художественной точки зрения, в высшей степени аномально. Это похоже на то, как если бы суфлер на представлении драмы играл самую заметную роль и смешивался с актерами на сцене. Если оркестровое произведение хорошо исполняется без видимого присутствия дирижера, ощущение правильного времени естественным образом передается слушателям через саму музыку; и любые жесты кулаками, призванные отметить это, в этих условиях считаются неуместными.

Выдающиеся дирижеры-оркестранты того времени, очевидно, поражены непригодностью механического отсчета времени дикими взмахами палки или раскачиванием тела; и соответственно, как бы сильно они ни напрягались на репетиции, они намеренно сдерживают свои движения во время публичного выступления. Недалек тот момент, когда целью дирижера будет руководить своим оркестром, не позволяя публике каким-либо образом воспринимать его побуждения.

Для этой цели пригодится "электрический индикатор биений". Были выдвинуты различные предложения по его применению, и для разных целей некоторые из них, очевидно, осуществимы. Например, в одной системе дирижер сидит в скрытом от публики месте и отбивает такт на электрическом контактном устройстве, которое допускает отправку специального сообщения любому конкретному исполнителю, когда тот пожелает это сделать. Сигнал, обозначающий время, может быть подан каждому исполнителю либо визуально с помощью колотушки, скрытой в небольшом углублении в форме колокола, прикрепленном к его столу или к его электрической лампе; либо он может быть передан осязанием с помощью механической колотушки внутри небольшого металлического грузика, установленного на полу и на который он ставит одну из своих ног.

Электрический отбиватель времени в последней системе, таким образом, мягко отбивает такт на подошве ноги исполнителя, и специальные сигналы, которые могут быть организованы, посылаются ему заранее согласованными комбинациями постукиваний. Отсутствие какого-либо отвлечения от самой музыки вскоре с благодарностью почувствует публика, и исполнение симфонии в двадцатом веке, в которой весь оркестр сочувственно движется, повинаясь "нервным волнам" электрического тока, станет наивысшим возможным проявлением музыкального искусства.

ГЛАВА XIII.

ИСКУССТВО И НОВОСТИ.

Создание картин на миллион станет практически высшим достижением графического искусства двадцатого века. Многие выдающиеся художники вовсе не в восторге от такой перспективы, поскольку твердо убеждены, что, когда каждая отрасль искусства станет популярной, она будет вульгаризирована. Это представление возникает из-за ошибки, которая влияла на идеи в девятнадцатом веке во многих областях, помимо искусства, - ошибки предположения, что все вульгарные люди принадлежат к одному классу общества.

Однако каждый, кто знаком с современной Англией, например, прекрасно понимает, что высочайший стандарт вкуса можно найти только у избранных представителей всех классов общества. После опыта восемнадцатого века, несомненно, следовало признать, что "высшие десять тысяч", если предоставить им развивать вульгарность в ее истинной сущности, могут достичь такой степени совершенства, которая вряд ли возможна на каком-либо другом социальном уровне. Есть ли во всем многообразии изобразительного искусства что-либо более

неисправимо вульгарное, чем "Парадный портрет" сэра Томаса Лоуренса или одного из его подражателей?

Именно из-за страха перед процессом популяризации искусства многие выдающиеся художники девятнадцатого века протестовали против моды, установленной сэром Дж. Э. Милле, когда он продавал такие картины, как "Спелая вишня" и "Пузыри", зная, что они предназначены для воспроизведения в очень большом количестве механическими средствами. Руководствуясь чем-то похожим мотивом, несколько ведущих художников девятнадцатого века какое-то время стояли в стороне от движения за ознакомление людей, по крайней мере, с формой, если не с колоритом, каждой известной картины года. С небольшого и очень неприятного начала опубликованные живописные заметки Королевской академии и других выставок года выросли до самых впечатляющих размеров; и уже идут разговоры о том, чтобы попробовать несколько лучших работ каждого года в цвете.

Полутоновое цинкование и аналогичные процессы позволили снизить расходы, связанные с цветными репродукциями, что сделало предприятие такого рода гораздо более осуществимым, чем это было в середине прошлого полувека. Воспроизведение "Спелой вишни" обошлось в пять тысяч фунтов стерлингов благодаря трудоемкому процессу печати не только каждого цвета, но почти всех оттенков каждого цвета с разных поверхностей.

В процессе воспроизведения "three-colour-zinco" требуется всего три оттиска, каждый цвет со всеми его тонкими градациями оттенков полностью обеспечивается одним выгравированным блоком. Когда, наконец, будут усовершенствованы высокоточные станки, позволяющие печатать последовательные блоки на бумаге, спускаемой с катушки, без какой-либо обработки, произойдет революция не только в художественной печати, но даже в условиях студийной работы, от которой зависит успех художника.

Во-первых, художественные заметки года будут выпущены в цвете; и по мере усиления конкуренции за право воспроизведения художники, написавшие наиболее подходящие и популярные картины, обнаружат, что они могут получить большее вознаграждение за авторские права, чем за сами картины. Это уже имело место в отношении очень ограниченного числа картин; но исключение из прошлого станет правилом будущего, по крайней мере, в отношении тех картин, которые вообще обладают какими-либо особыми достоинствами.

Следовательно, потребуется больше размышлений в качестве мотива или основы каждого предмета; и исторические картины будут пользоваться большим спросом, поскольку притворная простота и интеллектуальная пустота школы *пленэра* будут отброшены в пользу стиля, который будет более непосредственно обращаться к людям и глубже затрагивать как их умственную, так и эмоциональную природу.

Затем художник и печатник должны посоветоваться. В будущем они больше не могут позволить себе работать с таким пренебрежением к идеям и методам друг друга, как это было в прошлом. Одно время среди художников было принято чуть ли не презирать "черно-белого человека", который рисовал для прессы в любом виде; но этот образчик жеманства был почти уничтожен всеобщим насмешничеством, с которым он воспринимается сейчас, и осознанием того, что уже в конце девятнадцатого века столько же талантливых людей работают методами, пригодными для воспроизведения, сколько есть художников, которые ограничивают свое внимание палитрой, холстом и кистью.

Теперь печатник продвинется еще на шаг вперед и обратится к услугам самого художника, даже предписывая определенные методы, с помощью которых печатный станок сможет воспроизводить работу художника более точно, чем это было бы возможно в противном случае.

Рисование прозрачностью, без сомнения, будет одним из таких методов. Художник рисует на листах прозрачного целлулоида или стекла, вставленных в деревянные рамы и закрепленных на петлях таким образом, чтобы их можно было для удобства наблюдения отложить в сторону и в то же время довольно точно вернуть в исходное положение. Каждый отдельный прозрачный лист предназначен для нанесения одного чистого цвета, при этом используются только пигменты с максимально прозрачным описанием, какое только возможно.

Таким образом, изображение может быть создано путем последовательных дополнений и изменений, не все нанесенных на одну поверхность, а составляющих ряд "монохромов", наложенных один на другой. По завершении каждая из этих одноцветных прозрачных пленок может быть воспроизведена фотомеханическими средствами для многоцветной печати в печатном станке.

С помощью так называемых процессов фотографического "прерывания" был достигнут определенный успех, своего рода обратный метод. Пейзаж или картина фотографируются несколько раз с одной и той же позиции, но каждый раз они делаются через экран из стекла разного цвета, который предназначен для того, чтобы пропускать все лучи света, за исключением лучей одного определенного оттенка. Затем с различных негативов изготавливаются цветные отпечатки на прозрачном желатине или другом подходящем носителе, каждый соответствующего оттенка; и когда все они помещаются вместе и просматриваются в проходящем свете, эффект изображения со всеми его цветами в сочетании получается довольно хорошим. Более удобным с художественной точки зрения будет метод, согласно которому художник создает свое изображение при помощи проходящего света, но готовый печатный продукт виден на бумаге, потому что эта последняя подходит для самой тонкой работы художественного печатника.

Основной отраслью работы фотографа по-прежнему должна оставаться портретная живопись. Он не может значительно снизить стоимость получения действительно хорошего негатива, потому что для "ретуши" требуется очень много ручного труда; но он может сделать, возможно, сотню отпечатков по цене, которую он сейчас взимает за дюжину, и заработать деньги на этом предприятии. Уже доказано, что нет необходимости использовать дорогие соли золота, серебра или платины для получения наиболее художественных отпечатков; и, по сути, некоторые из лучших произведений искусства в фотографии за последнюю четверть века были выполнены с использованием самых дешевых материалов, таких как желатин, клей и ламповая сажа.

Пигментированный желатин, без сомнения, является подходящей средой для фотографических отпечатков, и методы их изготовления должны все больше и больше приближаться к методам типографского принтера. Создавая "фоторельеф" в желатине, сенсibilизированном бихроматным калием, а затем подвергнутом сначала воздействию солнца, а затем воды, можно получить оттиск из пластика, с которого с использованием теплого, тонкого пигментированного желатина можно за несколько минут отпечатать сотню копий или более.

Самое широкое внедрение такого процесса, естественно, было отложено из-за дополнительных трудностей, связанных с первыми методами, которые были предложены для его применения, а также, без сомнения, из-за недавней моды на платинотипию и бромирование серебряных оттисков. Но как только будут разработаны более удобные детали для изготовления пигментированных желатиновых отпечатков, дешевизна материала и замечательное разнообразие художественных оттенков, в которых могут быть выполнены фотографии, дадут желатиновым технологиям преимущество в конкуренции, которое другие методы не смогут оспорить.

Ежедневные газеты через несколько лет будут ярко иллюстрированы фотографическими снимками персонажей и событий того дня. Желатиновый фоторельеф, о котором уже упоминалось, несомненно, послужит основой для основных процессов, с помощью которых это будет осуществлено. До сих пор главным недостатком была трудность придания подходящей зернистости печатным блокам, изготовленным из этих рельефов; но это было практически преодолено за счет использования листов металлической фольги, предварительно оттиснутых в виде тонко выгравированного тонирующего блока. Фактическая поверхность для печати, конечно же, состоит из электротипа или стереотипа, взятого с этой металлизированной фотографической поверхности.

Для "высокохудожественной" печати на тонкой бумаге более дорогими видами чернил полутоновые технологии zincо, несомненно, сохраняют свое превосходство и постепенно уменьшат площадь, в пределах которой требуется литографская печать. Однако в случае работы с газетами, где поспешность при подготовке к печати обязательно является первостепенным соображением, плоская поверхность блока zincо с очень незначительными вмятинами оказывается неподходящей требованиям. Плоские блоки, которые требуют тщательного "наложения" на станок, отнимают слишком много времени на ежедневную работу с новостями. Не вдаваясь в технические подробности, можно в общих чертах предположить, что в ближайшем будущем почти каждая газета будет каждый день содержать одну или несколько фотоиллюстраций событий предыдущего дня или новостей, которые дошли до нас издалека.

Ручной набор текста для газетных целей настолько быстро вытесняется, что только в небольших городах и деревнях он может сохраняться еще несколько лет. Но в машинах, с помощью которых была произведена эта революция, окончательность ни в коем случае не была достигнута. Каждая строка материала, появляющаяся в любой современной ежедневной газете, должна пройти через два процесса стереотипизации, прежде чем она начнет выполнять свою заключительную работу по печати на бумаге.

Во-первых, происходит стереотипизация или отливка линии в ее положении в наборной машине после того, как матрицы были расставлены по местам с помощью нажатия пальцами на различные клавиши; и, во-вторых, когда все линии соединены вместе, образуя страницу, необходимо сделать их оттиск *напалье-маше*, или том, что технически называется "флонг", а затем высушить его и сделать полный слепок с него изогнутым и готовым для установки на цилиндр печатной машины. Задержка, вызванная необходимостью высушивания мокрого флонга, является настолько серьезной проблемой — особенно для вечерних газет, требующих большого количества выпусков во второй половине дня, — что было опробовано несколько сухих методов с большим или меньшим успехом.

Но на самом деле нет необходимости в более чем одном процессе литья. В станках двадцатого века матрицы будут заменены постоянными, с которых при их расстановке по линии будет сниматься оттиск путем сильного надавливания на небольшой стержень из мягкого металла или пластика. После того как все оттиснутые бруски собраны вместе в литейном ящике необходимой кривизны, готовая стереопластина для печати будет получена сразу же путем заливки расплавленного металла на объединенные бруски.

Заметная экономия, как во времени, так и в деньгах, также будет достигнута за счет применения принципа перфорированной полоски бумаги или картона для управления машиной, с помощью которой необходимые буквы располагаются в требуемом порядке. Машины, подобные пишущим машинкам, будут использоваться для перфорации полос бумаги и одновременной печати обычными буквами так, как если бы они печатались на машинке.

Затем можно внести исправления, отрезав те части полос, которые являются неправильными, и вставив исправленные части на их места. В этой системе не требуется первоначального "обоснования" пространства, необходимого для построения линии. Полосы, однако, пропускаются через установочную машину, и, поскольку они создают материал для чтения путем оттиска полос, как уже описано, они автоматически разделяются на линии.

В будущем большое количество газет будет продаваться в автоматах с функцией "пенни в слот". Система, которая будет принята для этой конкретной цели, несомненно, будет в некоторых важных отношениях отличаться от той, которая была успешной в торговле мелкими товарами, такими как сладости и сигареты. Газеты могут быть подвешены внутри машины на легких перекладинах, которые поддерживаются на конце тщательно отрегулированной поперечины, которая при вставлении монетки в прорезь перемещается ровно настолько, чтобы позволить концу одной перекладины с газетой упасть и отбросить последнюю на стол, образующий переднюю часть машины. Когда полный комплект газет израсходован, слот автоматически закрывается.

Некоторые газеты двадцатого века будут раздаваться бесплатно и по большей части будут принадлежать основным рекламодателям. Именно в этом направлении сейчас развивается журналистская собственность, и на любом этапе в том или ином из крупных центров газетного бизнеса могут быть предприняты шаги, которые ускорили бы окончательное движение. Вряд ли кто-нибудь из тех, кто сегодня покупает газету за полпенни, хоть на мгновение представляет, что от этой статьи можно получить какую-то реальную прибыль.

Все понимают, что рекламодатели поддерживают работу газет и что соглашение взаимовыгодно. Это не значит, что ни одна из сторон не может диктовать другой в вопросах, не относящихся к ее компетенции. Результатом является простое разрешение широкой публике покупать его новости практически по цене бумаги и чернил, на которых они передаются; при условии, что указанная публика позволит своим глазам ознакомиться с определенными объявлениями, размещенными рядом с новостями и комментариями.

Таким образом, рано или поздно некоторым ведущим рекламодателям придет в голову идея сформировать синдикат и раздать людям небольшой информационный бюллетень, содержащий краткую информацию о повседневной жизни. В значительной степени обойдутся без объемистых газет конца девятнадцатого века, заполненных линотипным шрифтом в

количестве, достаточном для того, чтобы их прочтение заняло у подписчика больше целого дня, а новое искусство журналистики будет заключаться в том, чтобы излагать события как можно короче, а не длиннее.

ГЛАВА XIV.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО И КОЛЛЕКТИВИЗМ.

Владение машинами и всеми разнообразными приспособлениями, в эволюции которых проявляется изобретательский гений, - это вопрос, который, строго говоря, не относится к сфере данной работы. Тем не менее, пытаясь спрогнозировать прогресс изобретательства в двадцатом веке, необходимо учитывать риски, связанные с введением в действие любых государственных и социально-экономических систем, которые могут иметь тенденцию душить свободу мысли и препятствовать усилиям тех, у кого есть предложения по промышленным усовершенствованиям.

Очевидно, что те экономические силы, которые мешают изобретателю испытать свои идеи, должны в такой же степени тормозить прогресс промышленного совершенствования. Тысячи людей, которые воображают, что обладают изобретательским талантом в высокоразвитой степени, являются либо энтузиастами с полными мозгами, либо совершенно непрактичными людьми, чьи услуги вообще ничего не стоили бы в работе по решению сложных механических проблем. Многие промышленные организаторы терпят неудачу, пытаясь провести различие между этим классом и истинными изобретателями. Любая экономическая система, которая побуждает директоров промышленных предприятий уклоняться от обременительной, а порой и очень надоедливой обязанности отделять хорошее от плохого, должна быть осуждена не только из-за ее расточительности, но и из-за ее пагубных последствий в виде обескураживания изобретательского гения.

Соображения такого рода приводят к выводу, что в течение двадцатого века распространение коллективистских или социалистических идей и внедрение методов государственного и муниципального контроля за производством и транспортом могут иметь важное значение для прогресса цивилизации посредством внедрения новых изобретений. Многие мыслящие мужчины и женщины нынешнего поколения склонны верить в двадцатом веке изобретение *преимуществу* будет приведение всех механизмов производства, транспортировки и бирже под официальным контролем лица, назначенные государством или муниципалитетом, и поэтому поддается голосования народа. Проекты коллективизма витают в воздухе, и возлагаются большие надежды на то, что двадцатый век будет гораздо более отчетливо отмечен революцией, свидетелями которой он станет в социальной и промышленной организации людей, чем в усовершенствованиях, произведенных в механических и других средствах расширения власти человека над силами природы.

Средний чиновник, естественно, желает сохранить свою должность. Это главный мотив, который руководит почти всеми его официальными действиями; и в обращении, которое он обычно оказывает изобретателю, он проявляет это беспокойство, возможно, более явно, чем в

любом другом типе действий своей администрации. Он не хочет допускать ошибок, но добьется ли он когда-нибудь явного и решительного успеха, для него сравнительно безразлично. До тех пор, пока он не дает повода своим врагам быть использованными против него, он вполне доволен тем, что из года в год продолжает жить в будничном стиле.

Даже человек с прекрасными чувствами и прогрессивными идеями вскоре испытывает на себе отупляющее воздействие рутинной жизни после того, как пробыл несколько лет на своем посту. Он знает, что его будут судить скорее по негативному, чем по позитивному принципу, то есть за то, чего, по его мнению, он не должен был делать, а не за более предприимчивые добрые поступки, которые, по общему признанию, он мог совершить.

Теперь любой, кто берется поощрять изобретательство, неизбежно должен совершать ошибки. Он действительно может знать, что один случай блестящего успеха компенсирует полдюжины сравнительных неудач; но он считает, что в любом случае промахи в тех рисках, на которые он идет, численно превысят выигрыши. Чиновник, однако, не осмелится рисовать пробелы. Для него лучше вообще ничего не рисовать. Поэтому он должен повернуться спиной к изобретателю и не одобрять ничего, что не имело бы большого успеха в других местах.

Это означает, что обобществленные и муниципализированные предприятия всегда должны отставать от тех, которые зависят от частных усилий; и страна, которая ограничивает возможности последних, должна, по крайней мере на время, потерять свое лидерство в промышленной гонке. Именно это произошло с Англией, в отличие от Соединенных Штатов, когда под влиянием энтузиазма по поводу будущей муниципализации британское законодательное собрание наложило суровые наказания на тех, кто рискнет установить электрические трамваи в Соединенном Королевстве.

Американские производители и трамвайные компании, в их острой конкуренции друг с другом и полной свободе конкурировать на равных с конной тягой, вскоре взяли на себя инициативу во всех вопросах, касающихся электрической тяги, и британской общественности в конце девятнадцатого века пришлось стать свидетелями унижительного зрелища, когда их собственные общественные власти были вынуждены импортировать электрическое оборудование и даже паровые двигатели, применимые к динамо-машинам, используемым для трамвайных целей, с другой стороны Атлантики!

Урок, усвоенный таким образом, в конечном итоге не будет пропущен, хотя для его полного понимания может потребоваться значительное время. Официализм - враг изобретательского прогресса; и независимо от того, существует ли он при режиме коллективизма или при режиме автократии, он должен до такой степени парализовать промышленное предпринимательство, что страна, принявшая его, будет обгонять своих конкурентов.

Истинным другом изобретательского прогресса, как правило, является растущий конкурент в оживленном промышленном улье, где трудности с обеспечением прибыльной позиции очень значительны. Такой человек всегда ищет возможность получить какой-нибудь рычаг воздействия, с помощью которого он мог бы подняться до уровня более старых или богатых конкурентов. Если он хороший работодатель, его работники проникаются духом соперничества, чувствуя, что за любыми услугами, которые они могут оказать, последует повышение по службе. Возможно, они сами обладают изобретательским талантом или могут оказать еще большие

услуги, распознав его в других и сотрудничая в их работе. Именно таким образом успешные изобретения обычно начинаются с их полезной карьеры.

Следовательно, именно на частное предпринимательство неизбежно должно лечь основное бремя продвижения изобретений, которые будут способствовать прогрессу человечества в двадцатом веке. Тип человека, который будет охотно работать *на общественных началах*, с таким же рвением, какое он проявлял бы, трудясь для продвижения своих собственных интересов, уже можно встретить кое-где в цивилизованных сообществах на существующих стадиях развития; но их недостаточно много, чтобы мир мог обойтись без мощного стимула конкуренции.

Точно так же, как в течение одного столетия может быть разработан более совершенный тип механизмов, нет сомнений в том, что — главным образом за счет использования усовершенствованных приспособлений для уменьшения количества грубой силы, которую человеку необходимо применять в его повседневной деятельности, — чувствительность нервной организации мужчин и женщин, составляющих рядовой состав, во второй половине двадцатого века будет значительно улучшена. Тогда произойдет соответствующий прогресс в способности к коллективизму. Но человек высокого класса, необходимый для осуществления любой схемы Государственного социализма, должен воспитываться путем медленного совершенствования в течение последующих поколений. Сто лет не составляют длительного периода времени в процессе органической эволюции человеческой расы, и, как заявил Теннисон,

Мы далеки от расцвета человечества —
У расы еще есть время вырасти.

Тем не менее, общественные преимущества коллективистской деятельности в определенных конкретных направлениях ни на минуту нельзя отрицать. Дублирование работ общего назначения конкурирующими владельцами влечет за собой большие потери, причем каждый из них, возможно, лишь наполовину использует полную мощность своего оборудования или другого предприятия, на которое был затрачен капитал.

Более того, как только компании становятся настолько крупными, что их менеджеры и другие должностные лица вступают в личные отношения с акционерами не более тесные, чем городские клерки, инженеры и геодезисты городов, а главы департаментов государственных бюро связаны с избирателями и плательщиками налогов, системы частной и коллективной собственности начинают гораздо ближе подходить друг к другу в том, что касается не поощрения изобретательности, которое они предлагают.

Одно из величайших открытий двадцатого столетия, поэтому станет принятие себя *через средства массовой информации*, которые будут допускать прогрессивности частной собственности в развитии промышленного изобретения, в сочетании с политической прогрессивности коллективизма. Одно из направлений, в котором следует ожидать важного фактора, способствующего решению этой проблемы, заключается в устранении причин, которые, как правило, делают государственных чиновников такими робкими и не прогрессивными.

До тех пор, пока простой временный протест по поводу очевидной безуспешности какого-либо принятого улучшения, реальная ценность которого, возможно, не может быть доказана иначе, как проявлением терпения, может приводить к увольнению или разочарованию должностного лица, порекомендовавшего это, ровно до тех пор все те, кто призван действовать в качестве руководителей государственных предприятий, будут вынуждены придерживаться самых консервативных принципов при исполнении своих обязанностей. Необходимы дополнительные гарантии постоянства на должностях в государственном управлении.

Человека, на плечи которого ложится ответственность за принятие или осуждение новых предложений, внесенных на его рассмотрение якобы в интересах общественного благосостояния, следует рассматривать как призванного выполнять *квази*-судебные функции; и его пребывание в должности и его право на пенсию после напряженной карьеры не должны зависеть от шансов мимолетной политики того времени. Если человек доказал своим усердием и успехом в изучении своей профессии — как показали испытания, которые он прошел в юности и в ходе своей последующей карьеры на подчиненных должностях, — что он действительно любит тяжелую работу и проникнут добросовестной преданностью долгу, то, как правило, можно доверять ему, когда он достигнет должности руководителя, что он сделает все возможное в интересах общества, которому он служит. Это теория, на основе которой, как считается, производится назначение судьи почти в любом англоязычном сообществе; и, хотя время от времени могут возникать сбои в ее применении, нет никаких сомнений в том, что в среднем на практике это хорошо работает.

Если бы частные промышленники, чей жизненный успех зависит от их оценки таланта и изобретательности, могли быть уверены, что при общении с государственными чиновниками они будут иметь дело с людьми указанного положения, вместо того чтобы так часто сталкиваться с требованием комиссионных и других видов утешения из-за риска, которому подвергаются, рекомендуя что-либо новое, они вскоре в значительной степени изменили бы свое недоверие к тому, что известно как коллективизм. Обязанность общества, слугой которого является должностное лицо, а не частного производителя, заключается в том, чтобы застраховать его от опасности потерять свое положение из-за любой возможной ошибки при вынесении своего решения.

Короче говоря, недалек тот день, когда люди, на которых возложена ответственность за рассмотрение заявлений тех, кто утверждает, что добился важных промышленных улучшений, и представление отчетов по ним, будут рассматриваться как выполняющие судебные функции самого высокого уровня. Когда будут проведены важные реформы, вытекающие из этого признания, силы коллективизма перестанут становиться на сторону флегматичного консерватизма в промышленности, как они, несомненно, делали в девятнадцатом веке, даже когда они непоследовательно заявляли, что продвигают дело прогресса политически.

Изобретатель, которого в начале девятнадцатого века обычно объявляли врагом общества, во второй половине двадцатого века будет провозглашен благодетелем общества, потому что о нем будут судить по конечным, а не по непосредственным результатам его работы, и потому что обязанностью государственных властей будет следить за тем, чтобы остановка одной отрасли, сопровождающаяся продвижением другой с помощью какого-либо изобретения, в целом не приводила к тому, что люди теряли работу, а, наоборот, обеспечивала более постоянную работу и более высокую заработную плату для всех. Но медленный прогресс фундаментальных черт

человеческой природы будет препятствовать достижению этой цели. Миру предстоит пройти долгий путь по горному пути промышленного и социального совершенствования, прежде чем он сможет добиться успеха в получении действительно правдивого представления о той роли, которую гений изобретательства играет в обеспечении человеческого счастья.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АБЕРДИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ЛИМИТЕД.

ЗАСЕКРЕЧЕННЫЙ КАТАЛОГ НАУЧНЫХ РАБОТ

ОПУБЛИКОВАНО ГОСПОДАМИ. ЛОНГМАНС, ГРИН И КО.

ЛОНДОН: ПАТЕРНОСТЕР-РОУ, 39, Е.С.

НЬЮ-ЙОРК: ПЯТАЯ АВЕНЮ, 91 и 93.

БОМБЕЙ: ХОРНБИ-РОУД, 32.

Содержание.

	Страница
<i>передовой науки руководств</i>	30
сельском хозяйстве	27
астрономии	14
бактериология	25
биологии	25
ботаники и садоводства	26
строительстве	10
химия	2
динамика	6
электричества	11
<i>элементарных научных руководств</i>	30
инженерных	12
геологии	16
здоровья и гигиены	18
тепла	8
гидростатики	6
свет	8
<i>Лондоне научный класс-книги</i>	32
<i>Longmans' Гражданское строительство серии</i>	13
машиностроительное черчение и проектирование	13
магнетизм	11
производит	18

механика	6
медицине и хирургии	19
металлургии	14
минералогии	14
естественной истории и естествознанию	17
кораблестроительное	13
навигационной	14
оптики	8
Фото	8
физика	5
Физиография	16
физиологии	25
<i>практических элементарных научных серия</i>	32
<i>Проктора (Р. А.) Производство общестроительных</i>	15
звук	8
статики	6
пар, масло и газовых двигателей	9
сопромат	12
технологией	18
телеграфии	12
телефонный	12
<i>учебников науки</i>	29
термодинамики	8
<i>Тиндалл (Иоанна) работает</i>	28
ветеринарии и т. д.	24
Мастерской Электротоварами	14
Зоологии	25

ХИМИЯ.

КРУКС.—ИЗБРАННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, в основном неорганического. Сэр Уильям Крукс, Ф.Р.С. и др. Третье издание, переписанное и дополненное. 67 гравюр на дереве. 8в., 21с. нетто.

ФЮРНО.—ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ХИМИЯ, неорганическая и органическая. Автор: У. Фюрно, F.R.G.S., преподаватель химии Лондонского школьного совета. С 65 иллюстрациями и 155 экспериментами. Корона 8в., 2с. 6д.

ГАРРЕТТ и ХАРДЕН.— НАЧАЛЬНЫЙ КУРС ПРАКТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Ф. К. Гарретт, M.Sc. (Победа. и др.), ассистент лектора и демонстратор химии Даремского научного колледжа в Ньюкасле-на-Тайне; и Артур Харден, M.Sc (Vict.), доктор философии, ассистент преподавателя и демонстратор химии в колледже Оуэнса, Манчестер. С 14 иллюстрациями. Корона 8в., 2с.

ЯГО.—Работы В. ЯГО, F.C.S., F.I.C.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ. С введением в принципы химического анализа неорганических и органических веществ. С 63 гравюрами на дереве и многочисленными вопросами и упражнениями. Фкп. 8в., 2с. 6д.

ВВЕДЕНИЕ В ПРАКТИЧЕСКУЮ НЕОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ. Корона 8в., 1с. 6д.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ. Пособие для студентов старших курсов факультета естественных наук и искусства. С таблицей спектров и 78 гравюрами на дереве. Корона 8в., 4с. 6д.

КОЛЬБЕ.— КРАТКИЙ УЧЕБНИК НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Автор: доктор Герман Кольбе. Переведено и отредактировано Т. С. Хампиджем, доктором философии, с 66 иллюстрациями. Корона 8в., 8с. 6д.

МЕНДЕЛЕЕВ.-ПРИНЦИПЫ ХИМИИ. Д. Менделеев. Переведено с русского (Шестое издание) Джорджем Каменским, A.P.C.M., Императорского монетного двора, Санкт-Петербург; и отредактировано Т. А. Лоусоном, B.Sc, доктором философии, научным сотрудником Института химии. С 96 схемами и иллюстрациями. В 2 т. 8 об., 36с.

МЕЙЕР.—ОЧЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Лотар Мейер, профессор химии Тюбингенского университета. Переведено профессорами П. Филлипсом Бедсоном, D.Sc., и У. Карлтоном Уильямсом, B.Sc. 8в., 9с.

МИЛЛЕР.—ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Автор: У. Аллен Миллер, доктор медицины, доктор права, 71 гравюра на дереве, Fcp. 8vo., 3с. 6д.

MUIR.- КУРС ПРАКТИЧЕСКОЙ ХИМИИ. М. М. П. Мьюир, магистр, научный сотрудник и преподаватель химии колледжа Гонвилл и Кайус, Кембридж. (3 части.)

Часть I. Элементарно. Корона 8в., 4с. 6д.

Часть II. Промежуточный уровень. Корона 8в., 4с. 6д.

Часть III. [В стадии подготовки.

NEWTN.— Работы Г. С. НЬЮТА, F.I.C., F.C.S., демонстратора в Королевском колледже науки, Лондон.

ХИМИЧЕСКИЕ ЛЕКЦИОННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ. С 230 иллюстрациями. Корона 8в., 6с.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ. Со 100 иллюстрациями. Корона 8в., 6с. 6д.

УЧЕБНИК НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Со 146 иллюстрациями. Корона 8в., 6с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Со 108 иллюстрациями и 254 экспериментами. Корона 8в., 2с. 6д.

ОСТВАЛЬД.—РЕШЕНИЯ. В. Оствальд, профессор химии Лейпцигского университета. Является четвертой книгой, с некоторыми дополнениями, Второго издания книги Освальда "Lehrbuch der allgemeinen Chemie". Переведено М. М. Паттисоном Мьюиром, научным сотрудником и преподавателем химии колледжа Гонвилл и Кайус, Кембридж. 8 в., 10с. 6д.

ПЕРКИН.—КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ (НЕОРГАНИЧЕСКИЙ И ОРГАНИЧЕСКИЙ). Ф. Моллуо Перкин, доктор философии.

РЕЙНОЛЬДС.—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ. Автор: Дж. Эмерсон Рейнольдс, доктор медицинских наук, профессор химии Дублинского университета. Фср. 8vo., с многочисленными гравюрами на дереве.

Часть I. Вводная. Фкп. 8в., 1с. 6д.

Часть II. Неметаллы с приложением о систематических испытаниях на наличие кислот. Фкп. 8в., 2с. 6д.

Часть III. Металлы и связанные с ними тела. Фкп. 8в., 3с. 6д.

Часть IV. Соединения углерода. Фср. 8vo., 4с.

ШЕНСТОУН.—Работы У. А. ШЕНСТОУНА, Ф.Р.С., преподавателя химии в Клифтонском колледже.

МЕТОДЫ ВЫДУВАНИЯ СТЕКЛА. Для студентов-физиков и химиков. С 42 иллюстрациями. Корона 8в., 1с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ. Предназначен для практического ознакомления с элементарными фактами и принципами химии. С 25 иллюстрациями. Корона 8в., 2с.

ТОРНТОН и ПИРСОН.—ЗАМЕТКИ По ОБЪЕМНОМУ АНАЛИЗУ. Авторы: Артур Торнтон, магистр искусств, и Марчант Пирсон, бакалавр наук, ассистент магистра естественных наук Брэдфордской средней школы. Средний 8в., 2с.

ТОРП.—Работы Т. Э. ТОРПА, С.В., B.Sc. (Vict.), доктора философии, F.R.S., профессора химии Королевского колледжа естественных наук, Южный Кенсингтон. При содействии видных авторов.

СЛОВАРЬ ПО ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ. В 3 т. т. 8. Тома. I. и II., по 42с. каждая. Том. III., 63с.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Содержит 88 гравюр на дереве. Фкп. 8в., 4с. 6д.

ТОРП и МЬЮИР.—КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЛАБОРАТОРНАЯ ПРАКТИКА. Авторы Т. Э. Торп, С.В., доктор философии, D.Sc., F.R.S., и М. М. Паттисон Мьюир, магистр с таблицей спектров и 57 гравюрами на дереве. Фкп. 8в., 3с. 6д.

ТИЛДЕН.—Работы УИЛЬЯМА А. ТИЛДЕНА, D.Sc. Лондон, Ф.Р.С., профессора химии Королевского колледжа естественных наук, Южный Кенсингтон.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРОГРЕССА НАУЧНОЙ ХИМИИ В НАШЕ ВРЕМЯ. Корона 8в., 5с. нетто.

ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ. Принципы теоретической и систематической химии. С 5 гравюрами на дереве. С ОТВЕТАМИ на задачи или без них. Фкп. 8в., 4с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Принципы качественного анализа. Фкп. 8в., 1с. 6д.

СОВЕТЫ По ПРЕПОДАВАНИЮ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ХИМИИ В ШКОЛАХ И НА УРОКАХ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ. С 7 иллюстрациями. Корона 8в., 2с.

ХИМИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ УОТТСА. Переработано и полностью переписано Х. Форстером Морли, магистром медицины, D.Sc., Научный сотрудник, а в последнее время доцент химии в Университетском колледже Лондона; и М. М. Паттисон Мьюир, магистр естественных наук, научный сотрудник и проректор по химии колледжа Гонвилл и Кайус, Кембридж. При содействии видных авторов. 4 тома. 8во. Тома. I. и II., по 42с. каждый. Том. III., 50с. Т. IV., 63с.

УАЙТЛИ.— Работы Р. ЛЛОЙДА УАЙТЛИ, профессора, директора муниципальной научной школы Вест-Бромвича.

ХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ. С пояснительными примечаниями, задачами и ответами, специально адаптированными для использования в колледжах и научных школах. С предисловием профессора Ф. Клоуза, D.Sc. (Лондон), F.I.C. Crown 8 в., 2с.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: жирные соединения. С 45 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

ФИЗИКА И Т.Д.

ГАНОТ.— Работы ПРОФЕССОРА ГАНОТА. Переведено и отредактировано Э. АТКИНСОНОМ, доктором философии, F.C.S.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ТРАКТАТ По ФИЗИКЕ, экспериментальный и прикладной. С 9 цветными таблицами и картами, 1057 гравюрами на дереве и приложением задач и примеров с ответами. Корона 8в., 15с.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА ЧИТАТЕЛЕЙ И МОЛОДЕЖИ. С 7 таблицами, 624 гравюрами на дереве и приложением вопросов. Корона 8в., 7с. 6д.

ГЛЕЙЗБРУК И ШОУ.—ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Р. Т. Глейзбрук, М.А., F.R.S., и У. Н. Шоу, М.А., 134 гравюры на дереве. Фкп. 8в., 7с. 6д.

ГАТРИ.—МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ЗВУК. Автор Ф. Гатри, доктор философии. С 91 диаграммой. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ГЕЛЬМГОЛЬЦ.—ПОПУЛЯРНЫЕ ЛЕКЦИИ НА НАУЧНЫЕ ТЕМЫ. Герман фон Гельмгольц. Перевод Э. Аткинсон, доктор философии, F.C.S., бывший профессор экспериментальных наук в Стафф-колледже. С 68 иллюстрациями. 2 тома, 8 об. короны, по 3с. 6д. каждый.

Содержание.—Т. I.—Отношение естествознания к науке в целом—Научные исследования Гете—Физиологические причины гармонии в музыке—Лед и оледенения—Взаимодействие природных сил—Недавний прогресс теории зрения—Сохранение силы—Цель и прогресс физической науки.

Содержание.—Том II.—Густав Магнус. In Memoriam—Происхождение и значение геометрических аксиом—Отношение оптики к живописи—Происхождение планетарной системы—Мышление в медицине—Академическая свобода в немецких университетах—Герман фон Гельмгольц—Автобиографический очерк.

ХЕНДЕРСОН.—ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА. Автор: Джон Хендерсон, D.Sc. (ред.), A.I.E.E.E., физический факультет Политехнического института Боро-Роуд. Корона 8в., 2с. 6д.

МАКЛИН.—УПРАЖНЕНИЯ ПО НАТУРФИЛОСОФИИ. Автор: Магнус Маклин, D.Sc., профессор электротехники в Техническом колледже Глазго и Западной Шотландии. Корона 8в., 4с. 6д.

МЕЙЕР.—КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ГАЗОВ. Элементарный трактат с математическими приложениями. Автор: доктор Оскар Эмиль Мейер, профессор физики Университета Бреслау. Второе исправленное издание. Переведено Робертом Э. Бэйнсом, магистром, студентом Крайст-Черча, Оксфорд, и хрестоматией доктора Ли по физике. 8в., 15с. нетто.,

ВАН Тофф.—РАСПОЛОЖЕНИЕ АТОМОВ В ПРОСТРАНСТВЕ. Автор Дж. Х. ван т'Гофф. Второе, исправленное и дополненное издание. С предисловием Йоханнеса Вислиценуса, профессора химии Лейпцигского университета; и Приложением "Стереохимия среди неорганических веществ" Альфреда Вернера, профессора химии Цюрихского университета. Переведено и отредактировано Арнольдом Эйлуартом. Корона 8в., 6с. 6д.

УОТСОН.—Работы У. УОТСОНА, B.Sc., доцента физики в Королевском колледже естественных наук, Лондон; Ассистент экзаменатора в отделе физики, науки и искусства.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА: лабораторное пособие для использования в организованных научных школах. Со 120 иллюстрациями и 193 упражнениями. Корона 8в., 2с. 6д.

УЧЕБНИК ФИЗИКИ. С 564 диаграммами и иллюстрациями. Крупная корона 8в., 10с. 6д.

УОРТИНГТОН. - ПЕРВЫЙ КУРС ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ. Содержит 264 эксперимента. Автор: А. М. Уортингтон, M.A., F.R.S. С иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

РАЙТ.—ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА. Автор: Марк Р. Райт, магистр, профессор нормального образования, Даремский научный колледж. С 242 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

МЕХАНИКА, ДИНАМИКА, СТАТИКА, ГИДРОСТАТИКА И Т.Д.

БОЛЛ.— УЧЕБНИК МЕХАНИКИ. Сэр Р. С. Болл, доктор права. 89 диаграмм. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ГЕЛДАРД.—СТАТИКА И ДИНАМИКА. К. Гелдард, магистр, бывший стипендиат Тринити-колледжа, Кембридж. Корона 8в., 5с.

ГУДИВ.— Работы Т. М. ГУДИВА, магистра медицины, бывшего профессора механики в Нормальной школе естественных наук и Королевской горной школе.

ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИЗМА. 357 гравюр на дереве. Заводная головка 8в., 6с.

ПРИНЦИПЫ МЕХАНИКИ. С 253 гравюрами на дереве и многочисленными примерами. Корона 8 в., 6с.

РУКОВОДСТВО ПО МЕХАНИКЕ: начальный учебник для студентов, изучающих прикладную механику. Содержит 138 иллюстраций и диаграмм и 188 примеров, взятых из экзаменационных работ факультета естественных наук, с ответами. Фкп. 8в., 2с. 6д.

ГУДМАН.—МЕХАНИКА, ПРИМЕНЯЕМАЯ К ИНЖЕНЕРНОМУ ДЕЛУ. Автор: Джон Гудман, доктор технических наук, профессор инженерного дела Йоркширского колледжа в Лидсе (Университет Виктории). С 620 иллюстрациями и многочисленными примерами. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

СКОРБЕТЬ.—УРОКИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МЕХАНИКИ. У. Х. Грив, покойный инженер, член Королевской академии наук, научный демонстратор Лондонского школьного совета и др.

Этап 1. Со 165 иллюстрациями и большим количеством примеров. Фкп. 8в., 1с. 6д.

Этап 2. Со 122 иллюстрациями. Фкп. 8в., 1с. 6д.

Этап 3. Со 103 иллюстрациями. Фсп. 8vo., 1с.

МАГНУС.— Работы СЭРА ФИЛИПА МАГНУСА, B.Sc., бакалавр искусств

УРОКИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МЕХАНИКИ. Введение в изучение физических наук. Предназначено для использования школьниками и кандидатами на аттестат зрелости в Лондоне и другие экзамены. С многочисленными упражнениями, примерами, экзаменационными вопросами и решениями и т.д., 1870-1895 гг. С ответами и 131 гравюрой на дереве. Фкп. 8в., 3с. 6д.

Ключ предназначен только для преподавателей, цена 5с. 3-1/2дня.

ГИДРОСТАТИКА И ПНЕВМАТИКА. Фсп. 8vo., 1с. 6д.; или, с ответами, 2с. Отработанные решения задач, 2с.

РОБИНСОН.— Работы преподобного Дж. Л. РОБИНСОНА, магистра медицины

ЭЛЕМЕНТЫ ДИНАМИКИ (кинетика и статика). С многочисленными упражнениями. Учебник для студентов младших курсов. Корона 8в., 6с.

ПЕРВАЯ КНИГА По СТАТИКЕ И ДИНАМИКЕ. С многочисленными примерами и ответами. Crown 8vo, 3с. 6д.

Продаются отдельно: Статика, 2секунды; Динамика, 2секунды

СМИТ.—Работы Дж. ХЭМБЛИНА СМИТА, магистра медицины

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ СТАТИКА. Заводная головка 8в., 3с.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ГИДРОСТАТИКА. Заводная головка 8в., 3с.

КЛЮЧ К СТАТИКЕ И ГИДРОСТАТИКЕ. Заводная головка 8в., 6с.

ТАРЛТОН.-ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ТЕОРИЮ ПРИТЯЖЕНИЯ. Автор: Фрэнсис А. Тарлтон, доктор философии, научный сотрудник Тринити-колледжа и профессор естественной философии Дублинского университета. Корона 8в., 10с. 6д.

ТЕЙЛОР.—Работы Дж. Э. ТЕЙЛОРА, магистра медицины, В.Sc. (Лонд.).

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, включая гидростатику и пневматику. Содержит 175 диаграмм и иллюстраций, а также 522 экзаменационных вопроса и ответов. Корона 8в., 2с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА—ТВЕРДЫЕ ТЕЛА. С 163 иллюстрациями, 120 проработанными примерами и более 500 примерами из экзаменационных работ и т.д. Корона 8в., 2с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА.—ЖИДКОСТИ. Со 122 иллюстрациями, многочисленными проработанными примерами и около 500 примерами из экзаменационных работ и т.д. Корона 8в., 2с. 6д.

ТОРНТОН.—ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА—ТВЕРДЫЕ ТЕЛА. Включая кинематику, статику и кинетику. Автор: Артур Торнтон, М.А., F.R.A.S. С 200 иллюстрациями, 130 проработанными примерами и более 900 примерами из экзаменационных работ и т.д. Корона 8в., 4с. 6д.

ТВИСДЕН.—Труды преподобного Джона Ф. ТВИСДЕН, магистр медицины

ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА; элементарное введение в ее изучение. Содержит 855 упражнений и 184 рисунка и диаграммы. Корона 8в., 10с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Содержит 172 примера, многочисленные упражнения и 154 диаграммы. Корона 8в., 8с. 6д.

УИЛЬЯМСОН.—ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ТЕОРИЮ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ УПРУГИХ ТВЕРДЫХ ТЕЛ. Автор: Бенджамин Уильямсон, D.Sc., F.R.S. Crown 8в., 5с.

УИЛЬЯМСОН и ТАРЛТОН.—ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ТРАКТАТ ПО ДИНАМИКЕ. Содержащий приложения к термодинамике с многочисленными примерами. Авторы: Бенджамин Уильямсон, D.Sc., Ф.Р.С., и Фрэнсис А. Тарлтон, доктор права Crown 8vo., 10с. 6г.

УОРТИНГТОН.—ДИНАМИКА ВРАЩЕНИЯ: элементарное введение в жесткую динамику. А. М. Уортингтон, М.А., F.R.S. Crown 8в., 4с. 6г.

ОПТИКА И ФОТОГРАФИЯ.

ЭБНИ. - ТРАКТАТ О ФОТОГРАФИИ. Автор: сэр Уильям де Вивелсли Эбни, К.К.Б., Ф.Р.С., главный помощник секретаря Департамента среднего образования Совета по образованию. 115 гравюр на дереве. Фкп. 8в., 3с. 6д.

ГЛЕЙЗБРУК.—ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА. Р. Т. Глейзбрук, магистр, F.R.S., директор Университетского колледжа Ливерпуля. С 183 ксилографиями аппаратов и т.д. Fcp. 8vo., 6с.

РАЙТ.—ОПТИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ: Трактат об использовании фонаря на выставках и научных демонстрациях. Льюис Райт, автор книги "Свет: курс экспериментальной оптики". С 232 иллюстрациями. Корона 8в., 6с.

ЗВУК, СВЕТ, ТЕПЛО И ТЕРМОДИНАМИКА.

КАММИНГ.—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА. Автор Линней Камминг, магистр медицины, с 192 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

ДЕНЬ.—ЧИСЛОВЫЕ ПРИМЕРЫ В НЕАТ. Р.Э. Дэй, М.А. Fcp. 8в., 3с. 6г.

EMTAGE.—СВЕТ. Автор: W. T. A. Emtage, M.A., с 232 иллюстрациями. Корона 8в., 6с.

ГЕЛЬМГОЛЬЦ.—ОБ ОЩУЩЕНИЯХ ТОНА КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ТЕОРИИ МУЗЫКИ. Герман фон Гельмгольц. Королевская 8в., 28с.

МАДАН.— ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ УЧЕБНИК ПО ТЕПЛУ для использования в школах. Автор Х. Г. Мадан, магистр, член Королевского колледжа Оксфорда; бывший ассистент магистра Итонского колледжа. Корона 8в., 9с.

МАКСВЕЛЛ.—ТЕОРИЯ ТЕПЛОТЫ. Клерк Максвелл, магистр медицины, Ф.Р.С., Л. и Э. С исправлениями и дополнениями лорда Рэлея. С 38 иллюстрациями. Фкп. 8в., 4с. 6д.

СМИТ.—ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛА. Дж. Хэмблин Смит, магистр медицины, из колледжа Гонвилл и Кайус, Кембридж. Корона 8в., 3с.

ТИНДАЛЛ.—Работы Джона ТИНДАЛЛА, Д.К.Л., Ф.Р.С. См. стр. 28.

УОРМЕЛЛ.—УЧЕБНИК ТЕРМОДИНАМИКИ Ричарда Уормелла, B.Sc., магистр ФИЛОСОФИИ, Fcp. 8vo., 1с. 6г.

РАЙТ.— Работы Марка Р. РАЙТА, магистра медицины

ЗВУК, СВЕТ И ТЕПЛО. Содержит 160 диаграмм и иллюстраций. Корона 8в., 2с. 6д.

ПРОДВИНУТАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАГРЕВА. Содержит 136 диаграмм, множество примеров и экзаменационных работ. Корона 8в., 4с. 6д.

ПАРОВЫЕ, НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ.

BALE.— СПРАВОЧНИК ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ STEAM; представляет собой Правила для машинистов и обслуживающего персонала котлов, с примечаниями по управлению паровым двигателем и котлом, а также по взрывам паровых котлов. М. Пауис Бэйл, M.I.M.E., A.M.I.C.E. Фср. 8в., 2с. 6г.

КЛЕРК.—ГАЗОМАСЛЯНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ. Автор: Дугалд Клерк, ассоциированный член Института инженеров-строителей, член Химического общества, член Королевского института, член Института патентных поверенных. С 228 иллюстрациями. 8в., 15с.

ХОЛМС.-ПАРОВАЯ МАШИНА. Автор: Джордж К. В. Холмс, исследователь Уитворта, секретарь Института военно-морских архитекторов. С 212 гравюрами на дереве. Фср. 8vo., 6с.

НОРРИС.— ПРАКТИЧЕСКИЙ ТРАКТАТ О ГАЗОВОМ ДВИГАТЕЛЕ ЦИКЛА "ОТТО". Уильям Норрис, M.I.Mech.E. С 207 иллюстрациями. 8в., 10с. 6д.

РИППЕР.— Работы УИЛЬЯМА РИППЕРА, профессора машиностроения в Шеффилдской технической школе.

Steam. Со 142 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПАРОВОЙ МАШИНЫ. С 438 иллюстрациями. 8 об., 9с.

СЕННЕТТ и ОРАМ.—СУДОВОЙ ПАРОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ: Трактат для студентов инженерных специальностей, молодых инженеров и офицеров Королевского военно-морского флота и торгового флота. Покойный Ричард Сеннетт, главный инженер военно-морского флота и др.; и Генри Дж. Орам, старший инженер-инспектор Адмиралтейства, инспектор по технике во флоте Его Величества и др. С 414 диаграммами. 8в., 21с.

СТРОМЕЙЕР.—УПРАВЛЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СУДОВЫХ КОТЛОВ. Это Трактат о неисправностях и ремонте котлов, коррозии, топливе и тепле, о свойствах чугуна и стали, о механике котлов, практике работы в цехах и конструкции котла. К. Э. Стромейер, сотрудник Института военно-морских архитекторов и др. 8 в., 18с. нетто.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЯ.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ. Автор книги "Ривингтонские заметки о строительстве зданий". С 385 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

БАРРЕЛЛ.—СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ. Автор: Эдвард Дж. Баррелл, второй магистр технической школы Народного дворца, Лондон. С 303 рабочими чертежами. Корона 8в., 2с. 6д.

СЕДДОН.—РАБОТА СТРОИТЕЛЯ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОФЕССИИ. Автор: полковник Х. К. Седдон, р.Э., ныне покойный старший инженер верфи Его величества в Портсмуте; эксперт по

строительству зданий, Департамент науки и искусства, Южный Кенсингтон. С многочисленными иллюстрациями. Средний 8в., 16с.

КУРС РИВИНГТОНСА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ЗДАНИЙ.

ЗАМЕТКИ О СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ. Составлено в соответствии с требованиями учебной программы Департамента науки и искусства Комитета Совета по образованию Южного Кенсингтона. Средний 8vo.

Часть I. Начальная стадия. 552 Гравюры на дереве, 10с. 6д.

Часть II. Продвинутая стадия. 479 гравюр на дереве, 10с. 6д.

Часть III. Материалы. Курс с отличием. 188 ксилографий, 21с.

Часть IV. Расчеты строительных конструкций. Курс с отличием. С 597 гравюрами на дереве, 15с.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.

КАРУС-УИЛСОН.—ЭЛЕКТРОДИНАМИКА: двигатель постоянного тока. Чарльз Эшли Карус-Уилсон, М.А. Cantab. С 71 диаграммой и серией задач с ответами. Корона 8в., 7с. 6д.

КАММИНГ.—ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, ОБРАБОТАННОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО. Линней Камминг, магистр искусств, с 242 иллюстрациями. Кр. 8в., 4с. 6д.

ДЕНЬ.-УПРАЖНЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ И МАГНИТНЫМ ИЗМЕРЕНИЯМ с ответами. Днем ср. 12:00, 3с. 6дня

ГОР.- ИСКУССТВО ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИИ, включающее все известные процессы электроосаждения. Автор Г. Гор, доктор права, F.R.S., 56 гравюр на дереве. Fcp. 8vo., 6с.

ХЕНДЕРСОН.—Работы ДЖОНА ХЕНДЕРСОНА, D.Sc., F.R.S.E.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. С 159 иллюстрациями и диаграммами. Корона 8в., 6с. 6д.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИЧЕСКИЙ МАГНЕТИЗМ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО: Учебник для организованных научных школ и начальных вечерних научных школ. Корона 8в., 1с.

ДЖЕНКИН.—ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. Автор: Флиминг Дженкин, F.R.S.S., L. and E., M.I.C.E. С 177 иллюстрациями. Фкп. 8в., 3с. 6д.

ЖУБЕР.—ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ТРАКТАТ По ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ. Г. К. Фостер, Ф.Р.С. и Э. Аткинсон, доктор философии, с 381 иллюстрацией. Корона 8в., 7с. 6д.

ДЖОЙС.-ПРИМЕРЫ ИЗ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ. Автор: Сэмюэл Джойс, A.I.E.E. Crown, 8 в., 5с.

КЛАДОВАЯ.—ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ШКОЛ И КОЛЛЕДЖЕЙ. У. Ларден, магистр искусств, с 215 иллюстрациями. Кр. 8в., 6с.

МАКЛИН И МАРЧАНТ.—ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ВОПРОСЫ По ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ. С ответами. Составлено Магнусом Маклином, D.Sc., M.I.E.E., и Э. В. Марчантом, D.Sc., A.I.E.E. Crown 8 в., 1с.

МЕРРИФИЛД.—МАГНЕТИЗМ И ОТКЛОНЕНИЕ КОМПАСА. Джон Меррифилд, доктор права, F.R.A.S., 18 млн. лет, 2с. 6л.

ПАРР.—ПРАКТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ По ФИЗИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ: курс, подходящий для студентов первого и второго курсов и других. Автор: Г. Д. Аспиналл Парр, доцент, заведующий кафедрой электротехники Йоркширского колледжа Университета Виктории. С иллюстрациями. Crown 8vo.

ПОЙЗЕР.—Работы А. В. ПОЙЗЕРА, магистра медицины

МАГНЕТИЗМ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. С 235 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И МАГНЕТИЗМА. С 317 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

СЛИНГО И БРУКЕР.— Работы У. СЛИНГО и А. БРУКЕРА.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ДЛЯ МАСТЕРОВ По ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЮ И СТУДЕНТОВ. С 359 иллюстрациями. Корона 8в., 12с.

ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ По ЭЛЕМЕНТАРНОМУ ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ. С 67 иллюстрациями. Кр. 8в., 2с.

ТИНДАЛЛ.—Работы Джона ТИНДАЛЛА, Д.К.Л., Ф.Р.С. См. стр. 28.

ТЕЛЕГРАФИЯ И ТЕЛЕФОН.

ХОПКИНС.—ТЕЛЕФОН: Общие сведения о разработке передатчиков и приемников. Уильям Дж. Хопкинс, профессор физики в Институте Drexel в Филадельфии; Автор книги "Телефонные линии и их свойства" и др. С 7 иллюстрациями на всю страницу и 39 диаграммами. Корона 8в., 3с. 6д.

ПРИС И САЙВРАЙТ.—ТЕЛЕГРАФИЯ. Сэр У. Х. Присом, К.С.В., F.R.S., V.P.Inst., С.Е. и др., главным инженером и электриком почтового отделения Telegraphs; и сэром Дж. Сайврайтом, К.С.М.Г., генеральным менеджером South African Telegraphs. С 267 иллюстрациями. Fcp. 8vo., 6с.

ИНЖЕНЕРИЯ, ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И Т.Д.

АНДЕРСОН.—ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ: прочность материалов зависит от их качества и определяется испытательным оборудованием. Автор - сэр Дж. Андерсон, к.э.н., магистр права, F.R.S.E., 66 гравюр на дереве. Фкп. 8в., 3с. 6д.

БАРРИ.—ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА: описание деталей строительства железной дороги после завершения земляных работ и сооружений. Автор: сэр Джон Вулф Барри, К.С.В., F.R.S., M.I.C.E., 218 гравюр на дереве. Фкп. 8в., 4с. 6д.

ГУДМАН.—МЕХАНИКА, ПРИМЕНЯЕМАЯ К ИНЖЕНЕРНОМУ ДЕЛУ. Автор: Джон Гудман, доктор технических наук, профессор инженерного дела Йоркширского колледжа в Лидсе (Университет Виктории). С 620 иллюстрациями и многочисленными примерами. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

НИЗКИЙ УРОВЕНЬ.—СПРАВОЧНИК ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ. Автор: Дэвид Аллан Лоу (стипендиат Уитворта), магистр технических наук, профессор инженерных наук, Восточно-Лондонский технический колледж (Народный дворец), Лондон. С более чем 1000 специально подготовленными иллюстрациями. Фср. 8vo., позолоченные края, закругленные углы, 7с. 6д.

СМИТ.—ГРАФИКА, или Искусство вычисления с помощью рисования линий, особенно применяется в машиностроении. Автор: Роберт Х. Смит, профессор инженерного дела Мейсонского колледжа в Бирмингеме. Часть I. С отдельным Атласом из 29 табличек, содержащих 97 диаграмм. 8в., 15с.

СТОУНИ.—ТЕОРИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В БАЛКАХ И ПОДОБНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ; с практическими наблюдениями за прочностью и другими свойствами материалов. Автор: Биндон Б. Стоуни, доктор права, F.R.S., M.I.C.E., с 5 таблицами и 143 иллюстрациями. в тексте. Королевская 8в., 36с.

АНВИН.—Работы У. КОУТОРНА АНВИНА, F.R.S., B.S.C.

ИСПЫТАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Учебник для инженерной лаборатории и сборник результатов экспериментов. С 5 таблицами и 188 иллюстрациями и схемами в тексте. 8в., 16с. нетто.

О РАЗВИТИИ И ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ СТАНЦИЙ: лекции Говарда, прочитанные в Обществе искусств в 1893 году. С 81 диаграммой. 8в., 10с. нетто.

УОРРЕН.—ИНЖЕНЕРНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ИЗ ЖЕЛЕЗА, СТАЛИ И ДРЕВЕСИНЫ. Уильям Генри Уоррен, профессор гражданского строительства и машиностроения Сиднейского университета. С 13 складными таблицами и 375 схемами. Royal 8vo., 16с. нетто.

СЕРИЯ "ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО" ЛОНГМАНСА.

Под редакцией автора "Заметок по строительству зданий".

ПРИЛИВНЫЕ РЕКИ: их (1) гидравлика, (2) улучшение, (3) навигация. Автор: У. Х. Уилер, M.Inst.C.E. С 75 иллюстрациями. Средний 8в., 16с. нетто.

ЗАМЕТКИ О ДОКАХ И ДОКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. Автор К. Колсон, M.Inst.C.E., заместитель главного инженера-строителя адмиралтейства. С 365 иллюстрациями. Средний 8в., 21с. нетто.

ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИКА СТРОИТЕЛЬСТВА ПОРТОВ. Автор: Уильям Шилд, F.R.S.E., M.Inst.C.E. и исполнительный инженер Национальной гавани убежища, Питерхед, Северная Каролина, с 97 иллюстрациями. Средний 8в., 15с. нетто.

РАСЧЕТЫ В ГИДРОТЕХНИКЕ: практический учебник для студентов, чертежников и инженеров. Автор: Т. Клэкстон Фидлер, доктор технических наук, профессор инженерного дела Университетского колледжа Данди.

Часть I. Давление жидкости и расчет его влияния на инженерные сооружения. С многочисленными иллюстрациями и примерами. 8в., 6с. 6д. нетто.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ. Автор: У. Х. Миллс, M.I.C.E., главный инженер Великой Северной железной дороги Ирландии. С 516 иллюстрациями и схемами. 8в., 18с. нетто.

ВОЕННО-МОРСКАЯ АРХИТЕКТУРА.

ЭТТВУД.—УЧЕБНИК ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ВОЕННО-МОРСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ: пособие для студентов естественнонаучных классов и чертежников, занятых в чертежных отделениях судостроителей и военно-морских архитекторов. Автор: Эдвард Льюис Эттвуд, помощник конструктора Королевского военно-морского флота; член Института военно-морских архитекторов. Содержит 114 схем. Корона 8в., 7с. 6д.

УОТСОН.—ВОЕННО-МОРСКАЯ АРХИТЕКТУРА: Руководство по демонтажу железных, стальных и композитных судов. Автор: Томас Х. Уотсон, преподаватель военно-морской архитектуры в Даремском научном колледже, Ньюкасл-апон-Тайн. С многочисленными иллюстрациями. Королевский 8в., 15с. нетто.

ЧЕРТЕЖ И КОНСТРУКЦИЯ МАШИНЫ.

ЛОУ.— Работы ДЭВИДА АЛЛАНА ЛОУ, профессора инженерии Технического колледжа Восточного Лондона (Народный дворец).

УЛУЧШЕННЫЕ МАСШТАБЫ РИСОВАНИЯ. 6д. в футляре.

ВВЕДЕНИЕ В РИСОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЮ МАШИН. Содержит 153 иллюстрации и диаграммы. Crown 8vo, 2с. 6д.

ЛОУ И БЕВИС.— РУКОВОДСТВО ПО РИСОВАНИЮ И КОНСТРУИРОВАНИЮ СТАНКОВ. Автор: Дэвид Аллан Лоу и Альфред Уильям Бевис, M.I.Mech.E. С 700 иллюстрациями. 8в., 7с. 6д.

АНВИН.—ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН. У. Коуторн Анвин, F.R.S.

Часть I. Общие принципы, крепления и передаточные механизмы. С 304 схемами и т.д. Fcp. 8vo., 6с.

Часть II. В основном о деталях двигателя. Содержит 174 гравюры на дереве. Фкп. 8в., 4с. 6д.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МАСТЕРСКОЙ И Т.Д.

НОРТКОТТ.—ТОКАРНЫЕ СТАНКИ, простые, механические и декоративные. Автор У. Х. Норткотт. С 338 иллюстрациями. 8в., 18с.

ШЕЛЛИ.—ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МАСТЕРСКОЙ, включая описания некоторых измерительных инструментов, ручных режущих инструментов, токарных, сверлильных, строгальных и других станков, используемых инженерами. К. П. Б. Шелли, М.И.С.Е. С дополнительной главой о фрезеровании Р. Р. Листера. С 323 гравюрами на дереве. Фср. 8vo., 5с.

МИНЕРАЛОГИЯ, МЕТАЛЛУРГИЯ И Т.Д.

БАУЭРМАН.—Работы ХИЛАРИ БАУЭРМАН, F.G.S.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ. Содержит 373 гравюры на дереве и диаграммы. Фср. 8vo., 6с.

ОПИСАТЕЛЬНАЯ МИНЕРАЛОГИЯ. Содержит 236 гравюр на дереве и диаграмм. Фср. 8vo., 6с.

ГОР. - ИСКУССТВО ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИИ, включающее все известные процессы электроосаждения. Автор Г. Гор, доктор права, F.R.S., 56 гравюр на дереве. Фср. 8vo., 6с.

ХАНТИНГТОН И Макмиллан—МЕТАЛЛЫ: их свойства и обработка. Авторы: А. К. Хантингтон, профессор металлургии Королевского колледжа в Лондоне, и У. Г. Макмиллан, преподаватель металлургии Мейсоновского колледжа в Бирмингеме. Со 122 иллюстрациями. Фкп. 8в., 7с. 6д.

RHEAD.—МЕТАЛЛУРГИЯ. Начальный учебник. Э. К. Рхед, преподаватель металлургии в муниципальной технической школе Манчестера. С 94 иллюстрациями. Фкп. 8в., 3с. 6д.

РАТЛИ.—ИЗУЧЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД: элементарный учебник петрологии. Ф. Ратли, F.G.S., с 6 пластинами и 88 гравюрами на дереве. Фкп. 8в., 4с. 6д.

АСТРОНОМИЯ, НАВИГАЦИЯ И Т.Д.

ЭББОТ.—ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ТЕОРИЯ ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ: фундаментальные теоремы, продемонстрированные без математики, и обсуждаемое влияние на продолжительность рабочего дня. Автор: Т. К. Эбботт, Б.Д., научный сотрудник и преподаватель Тринити-колледжа, Дублин. Crown 8vo., 2с.

БОЛЛ.— Работы сэра РОБЕРТА С. БОЛЛА, доктора права, F.R.S.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ. Содержит 130 рисунков и диаграмм. Фкп. 8в., 6с. 6д.

УЧЕБНИК АСТРОНОМИИ. С 41 диаграммой. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ДЕ КАМПИНЕЛЬ.— НАБЛЮДЕНИЯ, СДЕЛАННЫЕ В ДУМРАОНЕ, БЕХАР, ИНДИЯ, во время затмения 22 января 1898 года группой отцов-иезуитов Западно-Бенгальской миссии. Преподобным В. де Кампиньелем, S.J., на 14 листах. 4 т., 10с. 6д. нетто.

ДЖИЛЛ.-УЧЕБНИК ПО НАВИГАЦИИ И МОРСКОЙ АСТРОНОМИИ. Дж. Гилл, Ф.Р.А.С., покойный директор морского колледжа Ливерпульской корпорации. 8 в., 10с. 6г.

ГЕРШЕЛЬ.—ОЧЕРКИ АСТРОНОМИИ. Сэра Джона Ф. В. Гершеля, Барта, К.Х. и др. С 9 таблицами и многочисленными диаграммами. 8в., 12с.

ДЖОРДАН.—ЭССЕ, ИЛЛЮСТРИРУЮЩИЕ ДЕЙСТВИЕ АСТРАЛЬНОЙ ГРАВИТАЦИИ На ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. Уильям Лейтон Джордан. С диаграммами. 8в., 9с.

ЛОУТОН.—ВВЕДЕНИЕ В ПРАКТИЧЕСКОЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ МОРСКОЙ СЪЕМКИ. Джон Нокс Лоутон, магистр искусств, F.R.A.S. С 35 диаграммами. Корона 8в., 6с.

ЛОУЭЛЛ.—МАРС. Автор: Персиваль Лоуэлл, член Американской академии наук, Королевского азиатского общества Великобритании и Ирландии и др. С 24 тарелками. 8в., 12с. 6д.

МАРТИН.-НАВИГАЦИЯ И МОРСКАЯ АСТРОНОМИЯ. Составлено командиром штаба У. Р. Мартином, Королевская 8-я рота, 18с.

МЕРРИФИЛД.—ТРАКТАТ ПО НАВИГАЦИИ. Для студентов. Автор: Дж. Меррифилд, доктор права, F.R.A.S., F.M.S. С диаграммами. Корона 8в., 5с.

ПАРКЕР.—ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ. С многочисленными примерами и экзаменационными работами. Джордж У. Паркер, магистр искусств, тринити-колледж, Дублин. С 84 диаграммами. 8в., 5с. 6д. нетто.

УЭББ.—НЕБЕСНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ ТЕЛЕСКОПОВ. Преподобным Т. В. Уэббом, магистром медицины, F.R.A.S. Пятое издание, переработанное и значительно дополненное преподобным Т. Э. Эспином, магистром медицины, F.R.A.S. (Два тома). Том I., с портретом и воспоминаниями автора, 2 табличками и многочисленными иллюстрациями. Корона, 8 в., 6с., том II, с многочисленными иллюстрациями. Корона 8в., 6с. 6д.

РАБОТЫ Ричарда А. ПРОКТОРА.

ЛУНА: ее движения, аспект, пейзажи и физическое состояние. С множеством табличек и диаграмм, гравюр на дереве и 2 лунными фотографиями. Корона 8в., 3с. 6д.

ДРУГИЕ МИРЫ, ОТЛИЧНЫЕ ОТ НАШЕГО: множество миров, изучаемых в свете последних научных исследований. С 14 иллюстрациями; Карта, диаграммы и т.д. Корона 8в., 3с. 6д.

НАШЕ МЕСТО Среди БЕСКОНЕЧНОСТИ: серия эссе, в которых сравнивается наше Маленькое Обиталище в Пространстве и времени с окружающей нас Бесконечностью. Корона 8в., 3с. 6д.

МИФЫ И ЧУДЕСА АСТРОНОМИИ. Корона 8в., 3с. 6д.

СВЕТОВЕДЕНИЕ В ЧАСЫ ДОСУГА: знакомые эссе на научные темы, о природных явлениях и т.д. Тома. I. и II. Корона 8в., по 5 шт. каждый. Том I. Дешевое издание. Корона 8в., 3с. 6д.

СФЕРЫ ВОКРУГ НАС; Очерки о Луне и Планетах, Метеорах и кометах, Солнце и цветных парах Солнц. Корона 8в., 3с. 6д.

ПРОСТОР НЕБЕС: Очерки о чудесах Небесного Свода. Корона 8в., 3с. 6д.

ДРУГИЕ СОЛНЦА, ОТЛИЧНЫЕ ОТ НАШЕГО: серия очерков о Солнцах — старых, молодых и мертвых. С другими научными данными. Два эссе о висте и переписка с сэром Джоном Гершелем. С 9 звездными картами и диаграммами. Корона 8в., 3с. 6д.

ПОЛЧАСА С ТЕЛЕСКОПОМ: популярное руководство по использованию телескопа как средства развлечения и обучения. На 7 пластинках. Фкп. 8в., 2с. 6д.

НОВЫЙ ЗВЕЗДНЫЙ АТЛАС ДЛЯ БИБЛИОТЕКИ, школы и обсерватории, состоящий из двенадцати круглых карт (с двумя указателями). С введением по изучению звезд. Проиллюстрировано 9 диаграммами. Кр. 8в., 5с.

ЮЖНОЕ НЕБО: простой путеводитель по созвездиям Южного полушария. На 12 картах показано положение основных звездных групп ночь за ночью в течение всего года. С введением и отдельным пояснением к каждой карте. Актуально для каждого года. 4то., 5с.

ПОЛЧАСА СО ЗВЕЗДАМИ: простое руководство по знакомству с Созвездиями. Отображение на 12 картах положения главных звездных групп ночь за ночью в течение года. С введением и отдельным пояснением к каждой карте. Верно для каждого года. 4то., 3с. 6г.

ЗВЕЗДНЫЙ АТЛАС БОЛЬШЕГО РАЗМЕРА ДЛЯ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ. На двенадцати круглых картах показано 6000 звезд, 1500 двойных звезд, туманностей и т.д. С 2 указательными таблицами. Фолиант, 15с.

ЗВЕЗДЫ В ИХ СЕЗОНАХ: простое руководство по знакомству с группами звезд. На 12 больших картах. Империял 8в., 5с.

ГРУБЫЕ ПУТИ СГЛАЖИВАЮТСЯ. Знакомые эссе на научные темы. Корона 8в., 3с. 6д.

ПРИЯТНЫЕ ПУТИ В НАУКЕ. Корона 8в., 3с. 6д.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ. Р. А. Проктор, Грант Аллен, А. Уилсон, Т. Фостер и Э. Клодд. Корона 8в., 3с. 6д.

ЧТЕНИЯ НА ДОСУГЕ. Р. А. Проктор, Э. Клодд, А. Уилсон, Т. Фостер и А. К. Рэньярд. Корона 8в., 3с. 6д.

ФИЗИОГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЯ.

БЕРД.—Работы ЧАРЛЬЗА БЕРДА, Б.А.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. С геологической картой Британских островов и 247 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ПРОДВИНУТАЯ ГЕОЛОГИЯ. Пособие для учащихся старших классов и для широкого круга читателей. С более чем 300 иллюстрациями, геологической картой Британских островов (цветной) и набором вопросов для экзамена. Корона 8в., 7с. 6д.

GREEN.—ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ШИРОКОГО КРУГА ЧИТАТЕЛЕЙ. Автор: А. Х. Грин, М.А., F.G.S. С 236 иллюстрациями. 8в., 21с.

МОРГАН.-ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИОГРАФИЯ. Обработано экспериментально. Автор: Алекс. Морган, магистр медицины, D.Sc ., профессор математики и естественных наук, Учебный колледж Шотландской церкви, Эдинбург. С 4 картами и 243 диаграммами. Корона 8в., 2с. 6д.

ТОРНТОН.—Работы Дж. ТОРНТОНА, магистра медицины

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИОГРАФИЯ.

Часть I. С 215 иллюстрациями. Корона 8 в., 2с. 6д.

Часть II. С 98 иллюстрациями. Корона 8 в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИОГРАФИЯ: введение в изучение природы. С 13 картами и 295 иллюстрациями. С приложением об астрономических инструментах и измерениях. Корона 8в., 2с. 6д.

РАСШИРЕННАЯ ФИЗИОГРАФИЯ. С 6 картами и 203 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ И ОБЩИЕ НАУКИ.

БЕДДАРД.-СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ. Автор: Фрэнк Э. Беддард, магистр естественных наук, прозектор и заместитель секретаря Лондонского зоологического общества. С 252 иллюстрациями. 8в., 21с. нетто.

ФЮРНО.—Работы Уильяма ФЮРНО, F.R.G.S.

ОКРУЖАЮЩИЙ МИР, или Настольная книга молодого коллекционера. Содержит 18 табличек, 16 из которых цветные, и 549 иллюстраций в тексте. Корона 8в., 6с. нетто.

ЖИЗНЬ В ПРУДАХ И РУЧЬЯХ. С 8 цветными таблицами и 331 иллюстрацией в тексте. Корона 8в., 6с. нетто.

БАБОЧКИ И МОТЫЛЬКИ (британские). С 12 цветными табличками и 241 иллюстрацией в тексте. Корона 8в., 6с. нетто.

ГУДЗОН.—БРИТАНСКИЕ ПТИЦЫ. Автор: У. Х. Хадсон, С.М.Z.S. С 8 цветными табличками по оригинальным рисункам А. Торберна и 8 табличек и 100 фигурок К. Э. Лоджа, а также 3 иллюстрации по фотографиям. Корона 8в., 6с. нетто.

НАНСЕН.—НОРВЕЖСКАЯ СЕВЕРНАЯ ПОЛЯРНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ, 1893-1896: научные результаты. Под редакцией Фритьофа Нансена. Том I. С 44 таблицами и многочисленными иллюстрациями в тексте. Demy 4to, 40с. нетто.

Содержание: 1. Колин Арчер: *Фрам*-2. Дж. Ф. Помпекдж: Юрская фауна Кейп-Флоры. С геологическим очерком флоры мыса и его окрестностей Фритьофа Нансена —3. А. Г. Наторст: Ископаемые растения с Земли Франца—Иосифа—4. Р. Коллетт и Ф. Нансен: Рассказ о птицах-5. Г. О. Сарс: ракообразные.

∴ *Цель этого Отчета (который будет опубликован только на английском языке) - дать в серии отдельных мемуаров полный отчет о научных результатах норвежской полярной экспедиции 1893-1896 годов. Вся работа, по оценкам, составит пять или шесть томов quarto, которые, как мы надеемся, будут закончены примерно в течение двух лет.*

СТЭНЛИ.—ЗНАКОМАЯ ИСТОРИЯ ПТИЦ. Автор Э. Стэнли, доктор медицинских наук, бывший епископ Норвича. Со 160 иллюстрациями. Корона 8во, 3с. 6д.

ПРОИЗВОДСТВО, ТЕХНОЛОГИЯ И Т.Д.

БЕЛЛ.—ЖАККАРДОВОЕ ТКАЧЕСТВО И ДИЗАЙН. Ф. Т. Белл. С 199 диаграммами. 8в., 12с. нетто.

КОЛДЕР.—ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ: представляет собой Отчет о обрабатывающей промышленности и несчастных случаях, а также практическое руководство по Закону о безопасной охране, безопасной работе и надежном строительстве заводского оборудования, установок и помещений. Автор: Джон Колдер, бывший инспектор фабрик Ее Величества на севере Шотландии. С 20 таблицами и 124 иллюстрациями. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

ЛЮПТОН.—ГОРНОЕ ДЕЛО. Элементарный трактат о добыче полезных ископаемых. Автор: Арнольд Люптон, M.I.C.E., F.G.S. и др. С 596 схемами и иллюстрациями. Корона 8в., 9с. нетто.

МОРРИС И УИЛКИНСОН.—ЭЛЕМЕНТЫ ХЛОПКОПРЯДЕНИЯ. Джон Моррис и Ф. Уилкинсон. С предисловием сэра Б. А. Добсона, генерального директора M.I.M.E., со 169 диаграммами и иллюстрациями. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

ШАРП.—ВЕЛОСИПЕДЫ И ТРЕХКОЛЕСНЫЕ ВЕЛОСИПЕДЫ: элементарный трактат об их проектировании и конструировании. С примерами и таблицами. Автор Арчибальд Шарп, B.Sc. С 565 иллюстрациями и схемами. Кр. 8в., 15с.

ТЕЙЛОР.—ТКАЧЕСТВО И ДИЗАЙН ИЗ ХЛОПКА. Автор Джон Т. Тейлор. С 373 схемами. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

WATTS.—ВВОДНОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ САХАРА. Фрэнсиса Уоттса, F.C.S., F.I.C. С 20 иллюстрациями. Корона 8в., 6с.

ЗДОРОВЬЕ И ГИГИЕНА.

ЭШБИ.—ЗДОРОВЬЕ В ДЕТСКОЙ. Автор: Генри Эшби, доктор медицины, главный врач детской больницы Манчестера и преподаватель детских болезней в колледже Оуэнса. С 25 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

БАКТОН.—ЗДОРОВЬЕ В ДОМЕ; Двадцать пять лекций по элементарной физиологии. Миссис К. М. Бактон. С 41 гравюрой на дереве и диаграммами. Корона 8в., 2с.

КОРФИЛД.-ЗАКОНЫ ЗДОРОВЬЯ. Автор: У. Х. Корфилд, М.А., М.D. Фср. 8 в., 1с. 6л.

НОТТЕР И ФЕРТ.— Работы Дж. Л. НОТТЕРА, магистра медицины и Р. Х. ФЕРТА, F.R.C.S.

ГИГИЕНА. С 95 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ДОМАШНЯЯ ГИГИЕНА. С 83 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ПУР.—Работы ДЖОРДЖА ВИВИАНА ПУРА, доктора медицины

ОЧЕРКИ СЕЛЬСКОЙ ГИГИЕНЫ. Корона 8в., 6с. 6д.

ЖИЛОЙ ДОМ. С 36 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

УИЛСОН.—РУКОВОДСТВО По НАУКЕ О ЗДОРОВЬЕ: адаптировано для использования в школах и колледжах. Эндрю Уилсон, F.R.S.E., F.L.S. и др. С 74 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

МЕДИЦИНА И ХИРУРГИЯ.

ЭШБИ И РАЙТ.—БОЛЕЗНИ ДЕТЕЙ, МЕДИЦИНСКИЕ И ХИРУРГИЧЕСКИЕ. Авторы: Генри Эшби, доктор медицины, Лондон, F.R.C.P., врач Больницы общего профиля для больных детей, Манчестер; и Г. А. Райт, бакалавр, М.В. Охон., F.R.C.S., англ., ассистент-хирург Королевского лазарета Манчестера и хирург Детской больницы. Увеличенное и улучшенное издание. Со 192 иллюстрациями. 8в., 25с.

БЕННЕТТ.— Работы УИЛЬЯМА Х. БЕННЕТТА, Доктора медицинских наук, хирурга больницы Святого Георгия; Члена экзаменационной комиссии Королевского колледжа хирургов Англии.

КЛИНИЧЕСКИЕ ЛЕКЦИИ По ВАРИКОЗНОМУ РАСШИРЕНИЮ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ. С 3 тарелками. 8в., 6с.

О ВАРИКОЦЕЛЕ; ПРАКТИЧЕСКИЙ ТРАКТАТ. С 4 таблицами и диаграммой. 8в., 5с.

КЛИНИЧЕСКИЕ ЛЕКЦИИ По АБДОМИНАЛЬНОЙ ГРЫЖЕ: главным образом в связи с лечением, включая радикальное излечение. С 12 диаграммами в тексте. 8в., 8с. 6д.

О ВАРИКОЗНОМ РАСШИРЕНИИ ВЕН, ЕГО ПРИЧИНАХ И ЛЕЧЕНИИ, С ОСОБЫМ УПОРОМ На ТРОМБОЗ: речь, произнесенная на Первом заседании Ноттингемского медико-хирургического общества, сессия 1898-99. 8 в., 3с. 6д.

BENTLEY. — УЧЕБНИК ОРГАНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ. Содержащий описание растительных и животных препаратов британской фармакопеи, а также некоторых других широко используемых. Систематизировано и специально разработано для студентов. Автор: Роберт Бентли, M.R.C.S. Eng., F.L.S. С 62 иллюстрациями на дереве. Корона 8в., 7с. 6д.

БРОДИ.—ОСНОВЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. Для использования студентами. Автор: Т. Г. Броди, доктор медицины, преподаватель физиологии медицинской школы больницы Святого Фомы. С 2 таблицами и 177 иллюстрациями в тексте. Корона 8в., 6с. 6д.

КЭБОТ.— Работы РИЧАРДА К. КЭБОТА, доктора медицины, амбулаторного врача массачусетской больницы общего профиля.

РУКОВОДСТВО По КЛИНИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ КРОВИ В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ. С 3 цветными табличками и 28 иллюстрациями в тексте. 8в., 16с.

ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ По СЫВОРОТКЕ КРОВИ. Содержит 31 температурный график и 9 иллюстраций. Королевская 8в., 7с. 6д.

СЕЛЛИ.—МАЛЯРИЯ, СОГЛАСНО НОВЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ. Автор: проф. Анджело Челли, директор Института гигиены Римского университета. Переведено со Второго итальянского издания Джоном Джозефом Эйром, M.R.C.P., L.R.C.S. Ireland, D.P.H. Cambridge. С предисловием доктора Патрика Мэнсона, медицинского советника Министерства по делам колоний. 8 в., 10с. 6д.

ЧЕЙН И БУРГХАРД.—РУКОВОДСТВО По ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ. У. Уотсон Чейн, M.B., F.R.C.S., F.R.S.S., профессор хирургии Королевского колледжа в Лондоне, хирург больницы Королевского колледжа и др.; И Ф. Ф. Бургхард, M.D. и M.S., F.R.C.S., преподаватель практической хирургии Королевского колледжа в Лондоне, хирург Королевского колледжа в больнице (Лондон) и др.

Часть I. Лечение общих хирургических заболеваний, включая воспаление, нагноение, изъязвление, гангрену, раны и их осложнения, инфекционные заболевания и опухоли; Применение анестетиков. С 66 иллюстрациями. Королевская 8в., 10с. 6д. [Готов.

Часть II. Лечение хирургических поражений тканей, включая кожу и подкожные ткани, Ногти, Лимфатические сосуды и железы, фасции, сумки, Мышцы, Сухожилия и сухожильные оболочки, Нервы, Артерии и Вены. Уродства. Со 141 иллюстрацией. Королевская 8в., 14с. [Готов.

Часть III. Лечение хирургических поражений костей. Ампутации. Со 100 иллюстрациями. Королевская 8в., 12с.

Часть IV. Лечение хирургических поражений суставов (включая иссечение) и позвоночника. Со 138 иллюстрациями. Королевская 8в., 14с.

∴ Другие части находятся в стадии подготовки.

КЛАРК.—Работы Дж. ДЖЕКСОНА КЛАРКА, M.B. Lond., F.R.C.S., ассистента хирурга в Северо-западной Лондонской и Городской ортопедических больницах и др.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ. Со 194 иллюстрациями. Корона 8в., 10с. 6д.

ПОСМЕРТНЫЕ ЭКСПЕРТИЗЫ В МЕДИКО-ПРАВОВЫХ И ОБЫЧНЫХ СЛУЧАЯХ. Со специальными главами, посвященными юридическим аспектам посмертных экспертиз и свидетельствам о смерти. Фкп. 8в., 2с. 6д.

КОУТС.—РУКОВОДСТВО ПО ПАТОЛОГИИ. Джозеф Коутс, доктор медицины, ныне покойный профессор патологии в Университете Глазго. Четвертое издание. Полностью переработано и отредактировано Льюисом Р. Сазерлендом, доктором медицинских наук, профессором патологии Университета Сент-Эндрюс. С 490 иллюстрациями. 8в., 31с. 6д.

КУК.—Произведения ТОМАСА КУКА, англичанина, бакалавра философии, B.Sc., доктора медицины, Париж.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ. Это краткий обзор демонстраций, проведенных в медицинской школе Вестминстерского госпиталя. Одиннадцатое издание в трех частях, полностью обновленное и с более чем 700 иллюстрациями из всех лучших источников, британских и зарубежных. Опубликовать 4то.

Часть I. Кости. 7с. 6л. нетто.

Часть II. Конечности, живот, Таз. 10с. 6д. нетто.

Часть III. Голова и шея, грудная клетка, головной мозг. 10с. 6д. нетто.

АФОРИЗМЫ По ПРИКЛАДНОЙ АНАТОМИИ И ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ. Включая 100 Типичных живо задаваемых вопросов по разметке поверхности и т.д. Корона 8в., 3с. 6д.

РУКОВОДСТВА ПО ВСКРЫТИЮ. Стремясь расширить и облегчить такую практическую работу по анатомии, которая будет особенно полезна в связи с обычной учебной программой больницы. 8в., 10с. 6д.

КЕРТИС.—ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ БАКТЕРИОЛОГИИ: начальное лабораторное пособие для студентов и практических работников. Х. Дж. Кертис, бакалавр и доктор медицинских наук Лондона, старший хирург-регистратор больницы Университетского колледжа; ранее ассистент профессора патологии Университетского колледжа Лондона. Со 133 иллюстрациями. 8в., 9с.

ДЕЙКИН.-СПРАВОЧНИК АКУШЕРКИ. Автор: Уильям Рэдфорд Дейкин, доктор медицины, главный врач-акушер и преподаватель акушерства в больнице Святого Георгия и др. С 394 иллюстрациями. Крупная корона 8в., 18с.

ДИКИНСОН.— Работы У. ХАШИПА ДИКИНСОНА, доктора медицинских наук, F.R.C.P.

О ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ. С 12 таблицами и 122 гравюрами на дереве. Три части. 8в., 3 4 фунтов стерлингов. 6д.

ЯЗЫК КАК ПРИЗНАК БОЛЕЗНИ; Ламлейские лекции, прочитанные в марте 1888 г. 8 в., 7с. 6л.

ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ НА МЕДИЦИНСКИЕ ТЕМЫ, 1855-1896. 8в., 12с.

МЕДИЦИНА СТАРАЯ И НОВАЯ. Обращение, произнесенное по случаю открытия зимней сессии 1899-1900 годов в медицинской школе больницы Святого Георгия 2 октября 1899 года. Корона 8в., 2с. 6д.

ДАКВОРТ.— Работы сэра ДАЙСА ДАКВОРТА, доктора медицины, доктора права, научного сотрудника и казначея Королевского колледжа врачей и др.

ПОСЛЕДСТВИЯ БОЛЕЗНИ: Ламлейские лекции, 1896. 8 т., 10с. 6д.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА И ПРАВИЛЬНОГО СУЖДЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ: Харвейская речь, 1898. Сообщение с 4 по 2с. 6г.

ЭРИХСЕН.—НАУКА И ИСКУССТВО ХИРУРГИИ; Трактат о хирургических травмах, заболеваниях и операциях. Автор: сэр Джон Эрик Эрихсен, барт., F.R.S., LL.D. Edin., Достопочтенный. M.Ch . и F.R.C.S. Ирландия. Иллюстрирован почти 1000 гравюрами на дереве. 2 тома. Королевский, 8 в., 48с.

ФАУЛЕР И ГОДЛИ.— БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ. Автор: Джеймс Кингстон Фаулер, магистр медицины, F.R.C.P., врач больницы Мидлсекса и больницы для лечения чахотки и заболеваний грудной клетки, Бромптон и др.; и Рикман Джон Годли, M.S., F.R.C.S., научный сотрудник и профессор клинической хирургии Университетского колледжа Лондона и др.; Со 160 иллюстрациями. 8в., 25с.

ГАРРОД.— Работы сэра АЛЬФРЕДА БЭРИНГА ГАРРОДА, доктора медицины, Ф.Р.С. и др.

ТРАКТАТ О ПОДАГРЕ И РЕВМАТИЧЕСКОМ ПОДАГРИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ (РЕВМАТОИДНЫЙ АРТРИТ). С 6 пластинами, содержащими 21 рисунок (14 цветных) и 27 иллюстраций, выгравированных на дереве. 8в., 21с.

ОСНОВЫ MATERIA MEDICA И ТЕРАПИИ. Корона 8в., 12с. 6д.

ДОБРОГО ПУТИ И МИЛЬ.—ЗАБОЛЕВАНИЯ ЗАДНЕГО ПРОХОДА И ПРЯМОЙ КИШКИ. Д. Х. Гудсолл, F.R.C.S., старший хирург Столичной больницы; старший хирург (бывший домашний хирург) больницы Святого Марка; и У. Эрнест Майлз, F.R.C.S., ассистент хирурга онкологической больницы, ассистент хирурга больницы Гордона и др. С иллюстрациями. (В двух частях.) Часть I. 8в., 7с. 6г. нетто.

ГРЕЙ.—АНАТОМИЯ, ОПИСАТЕЛЬНАЯ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ. Генри Грей, Ф.Р.С., бывший преподаватель анатомии в больнице Святого Георгия. Четырнадцатое издание, отредактированное Т. Пикерингом Пиком, хирургом больницы Святого Георгия, инспектором анатомии в Англии и Уэльсе, покойным членом коллегии экзаменаторов Королевского колледжа хирургов Англии. С 705 большими иллюстрациями, выполненными на дереве, большая часть которых цветные: артерии окрашены в красный цвет, Вены - в синий, а Нервы - в желтый. Прикрепление мышц к костям в разделе, посвященном остеологии, также показано цветным контуром. Royal 8vo., 36с.

ХАЛЛИБЕРТОН.— Работы У. Д. ХАЛЛИБЕРТОНА, доктора медицинских наук, профессора физиологии Королевского колледжа в Лондоне.

УЧЕБНИК ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ. Со 104 иллюстрациями. 8 т., 28с.

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ. С 77 иллюстрациями. 8 т., 5с.

ЯЗЫК.-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ГЛАЗА. Является частью I. Руководства по практической офтальмологии для студентов и практикующих врачей. Автор Уильям Лэнг, англичанин, хирург Лондонской королевской офтальмологической больницы, Мурфилдс и др. С 15 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

ЖИЗНЬ.—СПРАВОЧНИК ПО КОЖНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ. С особым упором на диагностику и лечение. Роберт Ливинг, магистр медицины, кантабриец, F.R.C.P. L. и др., врач отделения кожных заболеваний больницы Мидлсекса и др. Fcp. 8vo., 5с.

ЛАФФ.—УЧЕБНИК СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТОКСИКОЛОГИИ. Автор: Артур П. Лафф, доктор медицины, B.Sc. (Лонд.), врач, ведающий амбулаторным лечением пациентов, и лектор по медицинской юриспруденции и токсикологии в больнице Святой Марии. С 13 полностраничными таблицами (1 цветная) и 33 иллюстрациями в тексте. 2 тома. Корона 8 в., 24с.

НЬЮМАН.—О ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЧЕК, ПОДДАЮЩИХСЯ ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ. Лекции для практикующих врачей. Дэвид Ньюман, доктор медицины, хирург выездного отделения Западного лазарета; патологоанатом и преподаватель патологии в Королевском лазарете Глазго; Эксперт по патологии в Университете Глазго; вице-президент патологоанатомического и клинического общества Глазго. 8в., 8с.

ВЫБОР.—ХИРУРГИЯ: трактат для студентов и практикующих врачей. Автор Т. Пикеринг Пик, хирург-консультант больницы Святого Георгия; старший хирург детской больницы Виктории; Его Превосходительство инспектор анатомии в Англии и Уэльсе. С 441 иллюстрацией. Средний 8в., 25с.

ПУЛ.—КУЛИНАРИЯ ДЛЯ ДИАБЕТИКОВ. Автор: У. Х. и миссис Пул. С предисловием доктора Пави. Фкап. 8во., 2с. 6д.

QUAIN.-МЕДИЦИНСКИЙ СЛОВАРЬ, включающий общую патологию, общую терапию, гигиену и болезни женщин и детей. Разными авторами. Под редакцией Ричарда Куэйна, барта, доктора медицины Лондона, доктора права Эдина. (Достопочтенный) Ф.Р.С., чрезвычайный врач Королевы Ее Величества и др. Ассистировал Фредерик Томас Робертс, доктор медицинских наук Лонд., B.Sc , Член Королевского колледжа врачей, член Университетского колледжа и т.д.; и Дж. Митчелл Брюс, доктор медицинских наук, доктор медицинских наук Лондон, член Королевского колледжа врачей Лондона и др. 2 Об. Средний 8 об., 40с. нетто.

КУЭЙН.—"ЭЛЕМЕНТЫ АНАТОМИИ" КУЭЙНА (ДЖОНСА). Десятое издание. Под редакцией Эдварда Альберта Шефера, доктора медицинских наук, профессора физиологии Эдинбургского университета; и Джорджа Дансера Тейна, профессора анатомии Университетского колледжа Лондона.

∴ Несколько частей этой работы образуют полные учебники по соответствующим предметам.

Том I., часть I. ЭМБРИОЛОГИЯ. Э. А. Шефер, F.R.S. С 200 иллюстрациями. Королевский 8в., 9с.

Том I., Часть II. ОБЩАЯ АНАТОМИЯ Или ГИСТОЛОГИЯ Э. А. Шефера, F.R.S. С 291 иллюстрацией. Королевская 8в., 12с. 6д.

Том II., часть I. ОСТЕОЛОГИЯ—АРТРОЛОГИЯ. Автор Г. Д. Тейн. С 224 иллюстрациями. Королевская 8в., 11с.

Том II., часть II. МИОЛОГИЯ—АНГИОЛОГИЯ. Автор Г. Д. Тейн. Со 199 иллюстрациями. Королевская 8в., 16с.

Том III., часть I. СПИННОЙ И ГОЛОВНОЙ МОЗГ. Э. А. Шефер, F.R.S. Со 139 иллюстрациями. Королевская 8в., 12с. 6д.

Том III, часть II. НЕРВЫ. Автор Г. Д. Тейн. Со 102 иллюстрациями. Королевский 8в., 9с.

Том III., ЧАСТЬ III. ОРГАНЫ ЧУВСТВ. Э. А. Шефер, F.R.S. Со 178 иллюстрациями. Королевский 8в., 9с.

Том. III, часть IV. СПЛАНХНОЛОГИЯ. Э. А. Шефер, доктор медицинских наук и Джонсон Симингтон, доктор медицинских наук, с 337 иллюстрациями. Королевская 8в., 16с.

Приложение. ПОВЕРХНОСТНАЯ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ. Профессора Г. Д. Тейна и профессора Р. Дж. Годли, магистра медицины, с 29 иллюстрациями. Королевская 8в., 6с. 6д.

ШЕФЕР.-ОСНОВЫ ГИСТОЛОГИИ. Описательный и практический. Для использования студентами. Э. А. Шефер, профессор физиологии Эдинбургского университета; редактор гистологической части "Анатомии" Куэйна. Иллюстрировано почти 400 рисунками. Издание пятое, исправленное и дополненное. 8в., 8с. (С чередованием, 10с. 6д.)

SCHENK.-РУКОВОДСТВО ПО БАКТЕРИОЛОГИИ. Для практикующих врачей и студентов. С особым упором на практические методы. Автор: доктор С. Л. Шенк, экстраординарный профессор Венского университета. Переведено с немецкого с приложением У. Р. Доусоном, бакалавром, доктором медицины Университета дуближа; бывшим университетским лауреатом по медицине. Со 100 иллюстрациями, некоторые из которых цветные. 8в., 10с. нетто.

СМЕЙЛ И КОЛАЙЕР. ЗАБОЛЕВАНИЯ И ТРАВМЫ ЗУБОВ, включая патологию и лечение: Руководство по практической стоматологии для студентов и практикующих врачей. Мортон Смейлом, M.R.C.S., L.S.A., L.D.S., хирургом-стоматологом больницы Святой Марии, деканом школы стоматологической больницы Лондона и т.д.; и Дж. Ф. Колером, L.R.C.P., M.R.C.S., L.D.S., ассистентом хирурга-стоматолога больницы Чаринг-Кросс и ассистентом хирурга-стоматолога Стоматологической больницы Лондона. С 334 иллюстрациями. Большая корона 8 в., 15с.

СМИТ (Х. Ф.). СПРАВОЧНИК ДЛЯ АКУШЕРОВ. Автор: Генри Флай Смит, бакалавр искусств, М.Б. Оксон, M.R.C.S. 41 Гравюра на дереве. Кр. 8в., 5с.

СТИВЕНСОН.—РАНЫ НА ВОЙНЕ: механизм их получения и лечение. Автор: хирург -полковник У. Ф. Стивенсон (армейский медицинский персонал), А.Б., М.Б., М.Ch. Дублинский университет, профессор военной хирургии Армейской медицинской школы, Нетли. С 86 иллюстрациями. 8в., 18с.

ТАППЕЙНЕР.—ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ. Автор: доктор Х. Таппайнер, профессор фармакологии и директор Фармакологического института

Мюнхенского университета. Переведено Эдмондом Дж. Маквини, магистром медицины Королевского университета Ирландии, L.R.C.P.I. и др. Корона 8в. 3с. 6д.

ТИРАРД.-ПРОТИВ ДИФТЕРИИ И АНТИТОКСИН. Нестор Тирард, доктор медицинских наук, член Королевского колледжа врачей; член Королевского колледжа в Лондоне; профессор Materia Medica и терапии в Королевском колледже; врач больницы Королевского колледжа; и старший врач больницы Evelina для больных детей. 8 в., 7с. 6г.

УОЛЛЕР.— Работы ОГАСТЕСА Д. УОЛЛЕРА, доктора медицины, преподавателя физиологии в Медицинской школе больницы Святой Марии в Лондоне; бывшего внешнего экзаменатора в Викторианском университете.

ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА. Издание третье, переработанное. С 314 иллюстрациями. 8в., 18с.

ЛЕКЦИИ ПО ФИЗИОЛОГИИ. Первая серия. Об электричестве животных. 8в., 5с. нетто.

УПРАЖНЕНИЯ По ПРАКТИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ. Часть I. Элементарная физиологическая химия. Огастес Д. Уоллер и У. Легг Саймс. 8в., 1с. нетто. Часть II. в печати. Часть III. Физиология нервной системы; Электрофизиология. 8 т., 2с. 6д. нетто.

ВЕЙХСЕЛЬБАУМ.—ЭЛЕМЕНТЫ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ГИСТОЛОГИИ. С особым упором на практические методы. Автор: доктор Антон Вайхсельбаум, профессор патологии Венского университета. Переведено У. Р. Доусоном, доктором медицины (дублированный), демонстратором патологии в Королевском колледже хирургов, Ирландия, бывшим медицинским лауреатом Дублинского университета и др. С221 рисунком, частично выполненным в цветах, хромофотографической пластинкой и 7 фотопластинками. Королевская 8в., 21с. нетто.

УИЛКС И МОКСОН.—ЛЕКЦИИ По ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ. Сэр Сэмюэлем Уилксом, бартом, доктором медицинских наук, президентом Королевского колледжа врачей и экстраординарным врачом Ее Величества королевы, и покойным Уолтером Моксоном, доктором медицинских наук, доктором медицинских наук, врачом и некоторое время преподавателем патологии в больнице Гая. Третье издание, тщательно переработанное. Сэр Сэмюэл Уилкс, барт., доктор медицины, доктор права, F.R.S. 8 в., 18с.

ВЕТЕРИНАРИЯ И Т.Д.

СТИЛ.— Работы ДЖОНА ГЕНРИ СТИЛА, F.R.C.V.S., F.Z.S., A.V.D., покойного профессора ветеринарии и директора Бомбейского ветеринарного колледжа.

ТРАКТАТ О БОЛЕЗНЯХ СОБАКИ; является Руководством по патологии собак. Специально адаптирован для использования практикующими ветеринарами и студентами. С 88 иллюстрациями. 8в., 10с. 6д.

ТРАКТАТ О БОЛЕЗНЯХ БЫКА; является руководством по патологии крупного рогатого скота. Специально адаптирован для использования практикующими ветеринарами и студентами. С 2 пластинами и 117 гравюрами на дереве. 8в., 15с.

ТРАКТАТ О БОЛЕЗНЯХ ОВЕЦ; представляет собой Руководство по патологии овец для использования практикующими ветеринарами и студентами. С цветной пластиной и 99 гравюрами на дереве. 8в., 12с.

ОЧЕРКИ АНАТОМИИ ЛОШАДЕЙ; руководство для студентов-ветеринаров в анатомическом кабинете. Корона 8в., 7с. 6д.

ФИЦУИГРЭМ.—ЛОШАДИ И КОНЮШНИ. Автор: генерал-майор сэр Ф. Фицуигрэм, барт. С 56 страницами иллюстраций. 8в. 2с. 6д. нетто.

ШРАЙНЕР.—АНГОРСКАЯ КОЗА. Автор С. К. Кронрайт Шрайнер. С 26 иллюстрациями. 8в., 10с. 6д.

ЮЭТТ.—Работы УИЛЬЯМА ЮЭТТА.

ЛОШАДЬ. С 52 гравюрами на дереве. 8 в., 7с. 6д.

СОБАКА. С 33 гравюрами на дереве. 8в., 6с.

ФИЗИОЛОГИЯ, БИОЛОГИЯ, БАКТЕРИОЛОГИЯ И ЗООЛОГИЯ.

(И см. МЕДИЦИНА И ХИРУРГИЯ.)

ЭШБИ.—ЗАМЕТКИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ, ГОТОВЯЩИМИСЯ К ЭКЗАМЕНУ. Автор: Генри Эшби, доктор медицинских наук, профессор, врач больницы общего профиля для больных детей, Манчестер; бывший преподаватель физиологии Ливерпульской медицинской школы. Со 148 иллюстрациями. 18 т., 5с.

БАРНЕТТ.—СОЗДАНИЕ ТЕЛА: детская книга по анатомии и физиологии. Автор: миссис С. А. Барнетт. Со 113 иллюстрациями. Корона 8 в., 1с. 9д.

БЕДДАРД.— Работы ФРЭНКА Э. БЕДДАРДА, М.А. Оксона.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗООЛОГИЯ. С 93 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ. С 252 иллюстрациями. 8в., 21с. нетто.

БИДГУД.—КУРС ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ БИОЛОГИИ. Джон Бидгуд, B.Sc, F.L.S. С 226 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

БРЭЙ.—ФИЗИОЛОГИЯ И ЗАКОНЫ ЗДОРОВЬЯ в простых уроках для школ. Миссис Чарльз Брэй. Fcp. 8vo., 1с.

БРОДИ.—ОСНОВЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. Для использования студентами. Автор: Т. Г. Броди, доктор медицины, преподаватель физиологии медицинской школы больницы Святого Фомы. С 2 таблицами и 177 иллюстрациями в тексте. Корона 8в., 6с. 6д.

ФРАНКЛЕНД.—МИКРООРГАНИЗМЫ В ВОДЕ. Вместе с описанием бактериологических методов, использованных при их исследовании. Специально разработан для использования теми, кто связан с санитарными аспектами водоснабжения. Разработано Перси Фрэнклэндом, доктором философии, B.Sc. (Лонд.), Ф.Р.С. и миссис Перси Фрэнклэнд. С 2 табличками и многочисленными диаграммами. 8в., 16с. нетто.

ФЮРНО.—ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. Автор W. Furneaux, F.R.G.S. С 218 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ХАДСОН И ГОСС.—КОЛОВРАТКИ, или "АНИМАКУЛЫ-КОЛЕСА". К. Т. Хадсоном, доктором права, и П. Х. Госсе, профессором медицины, с 30 цветными и 4 неокрашенными пластинками. В 6 частях. 4 т., по 10с. 6д. каждая. Дополнение 12с. 6д. Полное в 2-х томах., с дополнением, 4 т., £4 4с.

ЛЕУМАНН.—ЗАМЕТКИ О ПАТОГЕННЫХ Для ЧЕЛОВЕКА МИКРООРГАНИЗМАХ. Хирург-капитан Б. Х. С. Леуманн, м.Б., Индийская медицинская служба. 8в., 3с.

МАКАЛИСТЕР.— Работы Александра МАКАЛИСТЕРА, доктора медицины

ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМАТИЧЕСКУЮ ЗООЛОГИЮ И МОРФОЛОГИЮ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. С 41 диаграммой 8 в., 10с. 6д.

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. С 59 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. С 77 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

МУР.—ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ. Автор: Бенджамин Мур, магистр медицины, преподаватель физиологии в медицинской школе больницы Чаринг-Кросс. Со 125 иллюстрациями. Корона 8 в., 3с. 6д.

МОРГАН.—БИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ: начальный учебник. К. Ллойд Морган, Ф.Р.С., директор Университетского колледжа в Бристоле. Со 103 иллюстрациями. Корона 8 в., 8с. 6д.

SCHENK. - РУКОВОДСТВО ПО БАКТЕРИОЛОГИИ для практикующих врачей и студентов, с особым упором на практические методы. Автор: доктор С. Л. Шенк. Со 100 иллюстрациями, некоторые цветные. 8в., 10с. нетто.

ТОРНТОН.—ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. Автор: Джон Торнтон, магистр с 267 иллюстрациями, некоторые цветные. Корона 8в., 6с.

БОТАНИКА И САДОВОДСТВО.

ЭЙТКЕН.— НАЧАЛЬНЫЙ УЧЕБНИК БОТАНИКИ. Автор Эдит Эйткен, покойный стипендиат Гертон-колледжа. С 400 диаграммами. Корона 8в., 4с. 6д.

БЕННЕТТ И МЮРРЕЙ.—СПРАВОЧНИК ПО КРИПТОГАМИЧЕСКОЙ БОТАНИКЕ. Альфред В. Беннетт, магистр естественных наук, B.Sc., Ф.Л.С., преподаватель ботаники в больнице Святого Фомы; и Джордж Мюррей, Ф.Л.С., хранитель ботаники Британского музея. С 378 иллюстрациями. 8в., 16с.

КРОСС И БЕВАН.—ЦЕЛЛЮЛОЗА: краткий обзор химии структурных элементов растений. Со ссылкой на их естественную историю и промышленное использование. Авторы Кросс и Беван (К. Ф. Кросс, Э. Дж. Беван и К. Бидл). С 14 пластинками. Корона 8в., 12с. нетто.

КЕРТИС.—УЧЕБНИК ОБЩЕЙ БОТАНИКИ. Автор: Карлтон К. Кертис, А.М., доктор философии, преподаватель ботаники в Колумбийском университете, США С 87 иллюстрациями. 8в., 12с. нетто.

ДЕ ТАБЛИ.—ФЛОРА ЧЕШИРА. Покойный лорд де Табли (достопочтенный Дж. Бирн Лестер Уоррен, магистр медицины). Под редакцией Спенсера Мура. С биографической справкой автора сэра Маунтстюарта Гранта Даффа. С картой Чешира и фотогравюрным портретом. Корона 8в., 10с. 6д. нетто.

ЭДМОНДС.—Работы Генри ЭДМОНДСА, B.Sc., Лондон.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БОТАНИКА. С 342 иллюстрациями. Кр. 8в., 2с. 6д.

БОТАНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ. С 85 иллюстрациями. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ФЕРМЕР. -ПРАКТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ БОТАНИКИ: Цветущие растения. Автор: Дж. Бретланд Фармер, F.R.S., М.А., профессор ботаники Королевского научного колледжа в Лондоне. Со 121 иллюстрацией. Crown 8vo, 2с. 6д.

КИТЧЕНЕР.—БОТАНИКА за ГОД. Адаптировано для домашнего и школьного использования. Фрэнсис А. Китченер. Со 195 иллюстрациями. Кр. 8в., 5с.

ЛИНДЛИ И МУР.—СОКРОВИЩНИЦА БОТАНИКИ. Под редакцией Дж. Линдли, доктора медицины, Ф. Р.С. и Т. Мура, Ф. Л.С., с 20 стальными листами и многочисленными гравюрами на дереве. Две части. Fcp. 8vo., 12с.

Макнаб.—УЧЕБНИК БОТАНИКИ. Автор У. Р. Макнаб.

МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ. Содержит 42 диаграммы. Фкп. 8в., 1с. 6д.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЙ. Со 118 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

СОРАУЭР.—ПОПУЛЯРНЫЙ ТРАКТАТ По ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ. Автор: доктор Пол Сорауэр. Переведено Ф. Э. Вайсом, B.Sc., F.L.S. С 33 иллюстрациями. 8в., 9с. нетто.

ТОМЕ И БЕННЕТТ.—СТРУКТУРНАЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ БОТАНИКА. Отто Вильгельм Томе и Альфред В. Беннетт, B.Sc., F.L.S. С цветной картой и 600 гравюрами на дереве. Fcp. 8vo., 6с.

ТУБЕФ.—БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ КРИПТОГАМНЫМИ ПАРАЗИТАМИ. Введение в изучение патогенных грибов, слизистых грибов, бактерий и водорослей. Автор: доктор Карл Фрайхерр фон Тюбеф, приват-доцент Мюнхенского университета. Английское издание Уильяма

Г. Смита, B.Sc ., доктора философии, лектора по физиологии растений Эдинбургского университета. С 330 иллюстрациями. Королевская 8в., 18с. нетто.

УОТТС.—ШКОЛЬНАЯ ФЛОРА. Для использования на начальных уроках ботаники. Автор У. Маршалл Уоттс, D.Sc. Lond. Кр, 8 в., 2с. 6д.

ПОГОДА.- ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО По САДОВЫМ РАСТЕНИЯМ. Содержит описания самых выносливых и красивых однолетних и двулетних растений, Выносливых травянистых и луковичных многолетников, выносливых водных и болотных растений, цветущих и декоративных деревьев и кустарников, Хвойных, выносливых папоротников, выносливого бамбука и других декоративных трав; а также лучших видов фруктов и овощей, которые можно выращивать на открытом воздухе на Британских островах, с полными практическими инструкциями по культуре и размножению. Автор: Джон Уэзерс, Ф.Р.Х.С., покойный помощник секретаря Королевского садоводческого общества, ранее работал в Королевских садах, Кью и др. С 159 диаграммами. 8vo.

СЕЛЬСКОЕХОЗЯЙСТВО.

ЭДДИМАН.—СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ. Руководство по количественному анализу для студентов, изучающих сельское хозяйство. Автор Фрэнк Т. Эддиман, B.Sc . (англ.), F.I.C. С 49 иллюстрациями. Корона 8в., 5с. нетто.

КОУЛМАН И ЭДДИМАН.—ПРАКТИЧЕСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХИМИЯ. Автор: Дж. Бернард Коулман, A.R.C.Sc ., F.I.C., и Фрэнк Т. Эддиман, B.Sc . (англ.), F.I.C. С 24 иллюстрациями. Корона 8в., 1с. 6д. нетто.

УЭББ.—Работы Генри Дж. УЭББА, доктора философии, B.Sc. (Лонд.).

ЭЛЕМЕНТАРНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. Учебник, специально адаптированный к требованиям Факультета науки и искусства, выпускного экзамена Королевского сельскохозяйственного общества и других элементарных экзаменов. С 34 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. Пособие для студентов с углубленным изучением естественных наук. Со 100 иллюстрациями. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

РАБОТЫ ДЖОНА ТИНДАЛЛА, доктора философии, доктора философии F.R.S.

ФРАГМЕНТЫ НАУКИ: серия отдельных эссе, выступлений и рецензий. В 2 т. Корона 8в., 16с.

Том I.—Устройство природы—Радиация—О лучистом тепле в связи с цветом и химическим строением тел—Новые химические реакции, вызываемые светом—О пыли и болезнях—Путешествие в Алжир для наблюдения затмения—Ниагара—Параллельные дороги Глен—Роя—Альпийская скульптура—Недавние эксперименты с туманными сигналами—Об изучении физики—О расщеплении кристаллов и сланцев—О парамагнитных и диамагнитных силах—Физические основы химии Солнца—Элементарный магнетизм—О силе—Вклад в молекулярную

физику—Жизнь и письма Фарадея—Медалист Копли 1870 года—The Медалист Копли 1871 года—Смерть от молнии—Наука и духи.

Том II.—Размышления о молитве и законе природы—Чудеса и особые провидения—О молитве как форме физической энергии—Жизнеспособность—Материя и сила—Научный материализм—Обращение к студентам—Научное использование воображения—Белфастское обращение—Апология Белфастского обращения—Преподобный Джеймс Мартино и Белфастское обращение—Ферментация и ее влияние на хирургию и медицину—Спонтанное зарождение—Наука и человек—Профессор Вирхов и эволюция—Электрический свет.

НОВЫЕ ФРАГМЕНТЫ. Корона 8в., 10с. 6д.

Содержание.—Суббота—"Фарбенлехр" Гете—Атомы, молекулы и эфирные волны—Граф Румфорд—Луи Пастер, его жизнь и труды—Радуга и ее сородичи—Выступление в Институте Биркбека 22 октября 1884 г.—Томас Янг—Жизнь в Альпах—Об обычной воде—Личные воспоминания Томаса Карлайла—Об открытии памятника Томасу Карлайлу—О происхождении, распространении и профилактике чахотки—Старые альпийские заметки—Утро на Альпийских Лугах.

ЛЕКЦИИ О ЗВУКЕ. С фронтисписом Фог-Сирен и 203 другими гравюрами на дереве и диаграммами в тексте. Корона 8в., 10с. 6д.

ТЕПЛО, СПОСОБ ДВИЖЕНИЯ. 125 гравюр на дереве и диаграмм. Корона 8в., 12с.

ЛЕКЦИИ О СВЕТЕ, ПРОЧИТАННЫЕ В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ В 1872 И 1873 ГОДАХ. С портретом, литографской табличкой и 59 диаграммами. Корона 8в., 5с.

ОЧЕРКИ О ПЛАВАЮЩИХ В ВОЗДУХЕ ВЕЩЕСТВАХ В СВЯЗИ С ГНИЕНИЕМ И ИНФЕКЦИЕЙ. С 24 гравюрами на дереве. Корона 8в., 7с. 6д.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИАМАГНЕТИЗМА И МАГНИТОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ, включая вопрос о диамагнитной полярности. Корона 8в., 12с.

КОНСПЕКТЫ КУРСА ИЗ ДЕВЯТИ ЛЕКЦИЙ О СВЕТЕ, прочитанных в Королевском институте Великобритании в 1869 году. Корона 8в., 1с. 6д.

КОНСПЕКТЫ КУРСА ИЗ СЕМИ ЛЕКЦИЙ По ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ И ТЕОРИЯМ, прочитанных в Королевском институте Великобритании в 1870 году. Корона 8в., 1с. 6д.

УРОКИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В КОРОЛЕВСКОМ ИНСТИТУТЕ В 1875-1876 годах. Содержит 58 гравюр на дереве и диаграмм. Корона 8в., 2с. 6д.

ЛЕДНИКИ АЛЬП: повествование об экскурсиях и восхождениях. Рассказ о происхождении и феноменах ледников и изложение физических принципов, с которыми они связаны. С 7 иллюстрациями. Корона 8в., 6с. 6д. нетто.

ЧАСЫ ТРЕНИРОВОК В АЛЬПАХ. С 7 иллюстрациями. Корона 8в., 6с. 6д. нетто.

ФАРАДЕЙ КАК ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЬ. Корона 8 в., 3с. 6д.

НАУЧНЫЕ УЧЕБНИКИ.

Фотография. Автор: сэр Уильям де Вивелсли Эбни, К.С.В., F.R.S., со 105 иллюстрациями. ФКП. 8в., 3с. 6д.

ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ. Автор: сэр Дж. Андерсон, К.Э.н., с 66 иллюстрациями. ФКП. 8в., 3с. 6д.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА. Автор: сэр Джон Вулф Барри, К.С.В., F.R.S., M.I.C.E. С 218 иллюстрациями. ФКП. 8в., 4с. 6д.

ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. Уильям Аллен Миллер, доктор медицинских наук, магистр права, F.R.S. С 72 иллюстрациями. 3с. 6г.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Автор: Т. Э. Торп, С.В., F.R.S., доктор философии. С 88 иллюстрациями. ФКП. 8в., 4с. 6д.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ЛАБОРАТОРНАЯ ПРАКТИКА. Авторы: Т. Э. Торп, С.В., доктор философии, F.R.S., и М. М. Паттисон Мьюир, М.А. и F.R.S.E. С таблицей спектров и 57 иллюстрациями. ФКП. 8в., 3с. 6д.

ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ. Уильям А. Тилден, D.Sc., Лондон, F.R.S. С 5 иллюстрациями. С ответами на задачи или без них. ФКП. 8в., 4с. 6д.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ. Автор: сэр Р. С. Болл, доктор права, F.R.S. Со 130 иллюстрациями. ФКП. 8в., 6с. 6д.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ. Хилари Бауэрман, F.G.S. С 373 иллюстрациями. Fcp. 8vo., 6с.

ОПИСАТЕЛЬНАЯ МИНЕРАЛОГИЯ. Хилари Бауэрман, Ф.Г.С. и др. С 236 иллюстрациями. Fcp. 8vo., 6с.

МЕТАЛЛЫ: ИХ СВОЙСТВА И ОБРАБОТКА. Авторы А. К. Хантингтон и У. Г. Макмиллан. Со 122 иллюстрациями. ФКП. 8в., 7с. 6д.

ТЕОРИЯ ТЕПЛОТЫ. Дж. Клерк Максвелл, магистр права, редактор, F.R.SS., L. & E. С 38 иллюстрациями. ФКП. 8в., 4с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Р. Т. Глейзбрук, магистр, Ф. Р.С. и У. Н. Шоу, магистр с 134 иллюстрациями. ФКП. 8в., 7с. 6д.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР И СМЕТЫ. Автор: Теодор Грэм Гриббл, инженер-строитель. Включая элементарную астрономию, маршрутную съемку, тахеометрию, построение кривых, графические измерения, оценки, гидрографию и инструменты. Со 133 иллюстрациями. ФКП. 8в., 7с. 6д.

АЛГЕБРА И ТРИГОНОМЕТРИЯ. Уильям Натаниэль Гриффин, Б.Д. 3с. 6г. Примечания к, с решениями наиболее сложных вопросов. ФКП. 8в., 3с. 6д.

ПАРОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ. Автор: Джордж К. В. Холмс, секретарь Института военно-морских архитекторов. С 212 иллюстрациями. Fcp. 8vo., 6с.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. Автор: Флимминг Дженкин, F.R.S., L. & E., 177 иллюстраций. ФКП. 8в., 3с. 6д.

ИСКУССТВО ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИИ. Г. Гор, доктор права, F.R.S. С 56 иллюстрациями. Фсп. 8vo., 6с.

ТЕЛЕГРАФИЯ. Автор: сэр У. Х. Прис, К.С.В., F.R.S., M.I.C.E., и сэр Дж. Сайврайт, М.А., К.С.М.Г. С 267 иллюстрациями. Фсп. 8vo., 6с.

ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА. Р. Т. Глейзбрук, М.А., F.R.S. С 183 иллюстрациями. Фсп. 8vo., 6с.

ТЕХНИЧЕСКАЯ АРИФМЕТИКА И ИЗМЕРЕНИЕ. Чарльз У. Меррифилд, Ф.Р.С. 3с. 6л. Ключ, преподобный Джон Хантер, М.А. F.C. 8, 3с. 6л.

ИЗУЧЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД. Фрэнк Ратли, F.G.S., с 6 таблицами и 88 иллюстрациями, Фсп. 8vo., 4с. 6д.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МАСТЕРСКОЙ, включая описания некоторых станков, используемых инженерами. Автор С. Р. В. Shelley, M.I.C.E. С 323 иллюстрациями. Фсп. 8vo., 5с.

ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ МАШИНЫ. У. Коуторн Анвин, F.R.S., B.Sc., M.I.C.E.

Часть I. Общие принципы, крепления и передаточные механизмы. С 304 иллюстрациями. 6с.

Часть II. В основном о деталях двигателя. Со 174 иллюстрациями. ФКП. 8в., 4с. 6д.

СТРУКТУРНАЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ БОТАНИКА. Отто Вильгельм Томе и А. В. Беннетт, магистр, бакалавр наук, F.L.S. С 600 иллюстрациями. Фсп. 8vo., 6с.

ПЛОСКАЯ И ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Х. У. Уотсон, М.А. Фсп. 8vo. 3с. 6л.

РУКОВОДСТВА ПО ПЕРЕДОВЫМ НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ. Автор книги "Заметки Ривингтона о строительстве зданий". С 385 иллюстрациями и приложением экзаменационных вопросов. Корона 8в., 4с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Твердые тела, включая кинематику, статику и кинетику. Автор: А. Торнтон, М.А., F.R.A.S. С 220 иллюстрациями, 130 проработанными примерами и более 900 примерами из экзаменационных работ и т.д. Корона 8в., 4с. 6д.

ТЕПЛО. Автор: Марк Р. Райт, почтенный. Между Прочим. B.Sc. (Лонд.). Со 136 иллюстрациями, многочисленными примерами и экзаменационными работами. Корона 8в., 4с. 6д.

СВЕТ. Автор W. J. A. Emtage, М.А., с 232 иллюстрациями. Кр. 8в., 6с.

МАГНЕТИЗМ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. Автор: Артур Уильям Пойзер, магистр медицины, с 317 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ. Пособие для студентов старших курсов факультета естественных наук и искусства. Уильям Джаго, F.C.S., F.I.C. С таблицей спектров и 78 гравюрами на дереве. Корона 8в., 4с. 6д.

ГЕОЛОГИЯ: учебное пособие для учащихся старших классов и для широкого круга читателей. Чарльз Берд, бакалавр (Лондон), F.G.S. С более чем 300 иллюстрациями, геологической картой Британских островов (цветной) и набором вопросов для экзамена. Корона 8в., 7с. 6д.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА: учебное пособие для студентов старших курсов факультета естественных наук и искусства. Джон Торнтон, магистр медицины, с 268 иллюстрациями, некоторые из которых цветные, и набором вопросов для проверки. Корона 8в., 6с.

ФИЗИОГРАФИЯ. Автор: Джон Торнтон, магистр медицины, с 6 картами, 203 иллюстрациями и цветной таблицей спектров. Корона 8в., 4с. 6д.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. Генри Дж. Уэбб, доктор философии, B.Sc. Со 100 иллюстрациями. Корона 8в., 7с. 6д. нетто.

ГИГИЕНА. Лейн Ноттер, магистр медицины, профессор гигиены в Армейской медицинской школе, Нетли, полковник Королевского армейского медицинского корпуса; и Р. Х. Ферт, бывший доцент гигиены в Армейской медицинской школе, Нетли, майор Королевского армейского медицинского корпуса. С 95 иллюстрациями. Корона 8 в., 3с. 6д.

РУКОВОДСТВА ПО ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ.

∴ Написано специально для удовлетворения требований НАЧАЛЬНОЙ СТУПЕНИ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРЕДМЕТОВ, изложенных в программе Справочника ДЕПАРТАМЕНТА НАУКИ И ИСКУССТВА.

ПРАКТИЧЕСКАЯ, ПЛОСКАЯ И ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, включая графическую арифметику. Автор И. Х. Моррис. Полностью иллюстрирован рисунками. Корона 8в., 2с. 6д.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ РИСУНОК ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИСКУССТВОВЕДОВ. Охватывает плоскую геометрию и ее приложения, использование масштабов, планов и высот тел, как это требуется для экзаменов факультета науки и искусства. Автор И. Х. Моррис. Корона 8в., 1с. 6д.

УЧЕБНИК По ПРАКТИЧЕСКОЙ, ОБЪЕМНОЙ Или НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ. Автор Дэвид Аллан Лоу (стипендиат Уитворта). Часть I. Корона 8в., 2с. Часть II. Корона 8в., 3с.

ВВЕДЕНИЕ В МАШИННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ И ДИЗАЙН. Автор Дэвид Аллан Лоу. Со 153 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РИСОВАНИЕ ЗДАНИЙ. Автор Эдвард Дж. Баррелл. С 308 иллюстрациями и рабочими чертежами. Корона 8в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ КУРС МАТЕМАТИКИ. Содержащий арифметику; Евклида (книга I., с выводами и упражнениями); и алгебру. Корона 8в., 2с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Включая гидростатику и пневматику. Автор: Дж. Э. Тейлор, магистр медицины, B.Sc. С многочисленными примерами и ответами, а также 175 диаграммами и иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА—ТВЕРДЫЕ ТЕЛА. Дж. Э. Тейлор, магистр медицины, B.Sc. (Лонд.). С 163 иллюстрациями, 120 проработанными примерами, более 500 примерами из экзаменационных работ и т.д. Корона 8в., 2с. 6д.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА—ЖИДКОСТИ. Дж. Э. Тейлор, магистр медицины, B.Sc. (Лонд.). Со 122 иллюстрациями, многочисленными проработанными примерами, около 500 примерами из экзаменационных работ и т.д. Корона 8в., 2с. 6д.

РУКОВОДСТВО ПО МЕХАНИКЕ. Со 138 иллюстрациями и схемами и 188 примерами, взятыми из экзаменационных работ, с ответами. Автор: Т. М. Гудив, М.А. Краун, 8 в., 2с. 6д.

ЗВУК, СВЕТ И ТЕПЛО. Автор: Марк Р. Райт, магистр с 160 диаграммами и иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

МЕТАЛЛУРГИЯ: начальный учебник. Автор Э. Л. Рид. С 94 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

ФИЗИКА. Альтернативный курс. Автор: Марк Р. Райт, магистр с 242 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

МАГНЕТИЗМ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. Автор А. В. Пойзер, магистр медицины, с 235 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: жирные соединения. Р. Ллойд Уайтли, F.I.C., F.C.S. С 45 иллюстрациями. Корона 8в., 3с. 6д.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ. Уильям Джаго, F.C.S., F.I.C. С 63 иллюстрациями и многочисленными вопросами и упражнениями. Фкп. 8в., 2с. 6д.

ВВЕДЕНИЕ В ПРАКТИЧЕСКУЮ НЕОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ. Уильям Джаго, F.C.S., F.I.C. Crown 8в., 1с. 6г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: принципы качественного анализа. Уильям А. Тилден, D.Sc. Fcp. 8vo., 1с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Уильям Фурно, F.R.G.S. Crown 8в., 2с. 6г.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. Автор Чарльз Берд, бакалавр, Ф.Г.С. С цветной геологической картой Британских островов и 247 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. Уильям Фурно, F.R.G.S. С 218 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

КУРС ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ БИОЛОГИИ. Автор Дж. Бидгуд, B.Sc. С 226 иллюстрациями. Корона 8в., 4с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БОТАНИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ. Генри Эдмондс, B.Sc. С 342 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

Steam. Автор: Уильям Риппер, член Института инженеров-механиков. Со 142 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИОГРАФИЯ. Дж. Торнтон, магистр медицины, с 13 картами и 295 иллюстрациями. С приложением об астрономических инструментах и измерениях. Корона 8в., 2с. 6д.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. Генри Дж. Уэбб, доктор философии, с 34 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ В ЛОНДОНЕ.

Под редакцией Г. Кэри Фостера, Ф.Р.С., и сэра Филипа Магнуса, В.Сс., бакалавра наук, Лондонского института города и гильдий.

АСТРОНОМИЯ. Автор: сэр Роберт Ставелл Болл, доктор права, F.R.S., содержит 41 диаграмму. Фкп. 8в., 1с. 6д.

МЕХАНИКА. Автор - сэр Роберт Ставелл Болл, доктор права, F.R.S. С 89 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ЗАКОНЫ ЗДОРОВЬЯ. Автор: У. Х. Корфилд, М.А., М.Д., F.R.C.P. С 22 иллюстрациями. Фкп. 8в., 1с. 6д.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ЗВУК. Фредерик Гатри, Ф.Р.С., с 91 диаграммой. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ГЕОМЕТРИЯ, КОНГРУЭНТНЫЕ ФИГУРЫ. Автор О. Хенричи, доктор философии, F.R.S., содержит 141 диаграмму. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. АВТОР: Александр Макалистер, доктор медицины, с 59 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. Автор: Александр Макалистер, доктор медицины, с 77 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ГИДРОСТАТИКА И ПНЕВМАТИКА. Сэра Филипа Магнуса, В.Сс. Бакалавра с 79 диаграммами. Фсп. 8во., 1с. 6д. (Следует также ознакомиться с ответами, 2с.) Отработанные решения задач, 2с.

БОТАНИКА. Основы классификации растений. У. Р. Макнаб, доктор медицины, со 118 диаграммами. Фкп. 8в., 1с. 6д.

БОТАНИКА. Основы морфологии и физиологии. Автор: У. Р. Макнаб, доктор медицины, 42 диаграммы. Фкп. 8в., 1с. 6д.

ТЕРМОДИНАМИКА. Ричард Уормелл, магистр медицины, D.Sc. С 41 диаграммой. Фкп. 8в., 1с. 6д.

СЕРИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ЭЛЕМЕНТАРНЫМ НАУКАМ.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИОГРАФИЯ. (Раздел I.) Джона Торнтона, магистра медицины, директора Центральной начальной школы в Болтоне. С 215 иллюстрациями и цветным спектром. Корона 8в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИОГРАФИЯ. (Раздел II.) Курс уроков и экспериментов по элементарным наукам для экзамена на получение стипендии королевы. Автор: Джон Торнтон, магистр медицины, с 98 иллюстрациями и серией вопросов. Корона 8в., 2с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ БЫТОВАЯ ГИГИЕНА. Лейн Ноттер, магистр медицины, профессор гигиены в Армейской медицинской школе, Нетли и др.; и Р. Х. Ферт, член Королевского совета по гигиене, ныне доцент кафедры гигиены в Армейской медицинской школе, Нетли и др. С 83 иллюстрациями. Корона 8 в., 2с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА. А. Г. Крэкнелл, магистр медицины, B.Sc. Crown 8 в., 3с. 6д.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ БОТАНИКИ: цветущие растения. Автор: Дж. Бретланд Фармер, Ф.Р.С., М.А., профессор ботаники Королевского научного колледжа в Лондоне. Со 121 иллюстрацией. Корона 8 в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Автор Г. С. Ньют, F.I.C., F.C.S., демонстратор Королевского колледжа наук, Лондон и др. Со 108 иллюстрациями и 254 экспериментами. Корона 8в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Автор У. Уотсон, B.Sc., доцент кафедры физики Королевского научного колледжа в Лондоне и др. Со 120 иллюстрациями и 193 упражнениями. Корона 8в., 2с. 6д.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗООЛОГИЯ. Фрэнк Э. Беддард, М.А. Охон., F.R.S., прозектор Лондонского зоологического общества. С 93 иллюстрациями. Корона 8в., 2с. 6д.

ДРУГИЕ ТОМА В СТАДИИ ПОДГОТОВКИ.

ПРИМЕЧАНИЯ ПЕРЕПИСЧИКА

Для обеспечения согласованности в списки книг в конце были внесены незначительные изменения, такие как добавление периода и т.д. Также были исправлены следующие опечатки:

"sufficiemt" исправлено на "достаточный" (стр. 45)

Заменено "—" на "-" в разделе "азотфиксация" (страница 151)

Соединенные слова "интеллектуальный" разделены на две строки (стр. 236)

Пропущенный текст "кому" добавлен после слова "случайный" (стр. 285)

Помимо исправлений, перечисленных выше, были сохранены типографские неточности в орфографии, пунктуации и расстановке переносов.